كوكب العلم

مكتبة الإسكندرية - مركز القبة السماوية العلمي

صيف ٢٠١٥ | السنة ٨ – العدد ٣



BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

مركز القبة السماوية العلمي

كوكب العلم

صيف ٢٠١٥

السنة الثامنة – العدد الثالث

قطاع التواصل الثقافي
وحدة الإصدارات التعليمية والدعائية

مايسة عزب
رئيس وحدة

فريق التحرير
شاهندة أيمن
هند فتحي
إسراء علي

لمياء غنيم
جيلان سالم
بسمة فوزي
أحمد خالد

فريق التصميم
أسماء حجاج

مها شرين
فاتن محمود

المراجعة اللغوية
إدارة النشر

راسلونا على:
PSCeditors@bibalex.org
SCIplanet

Planetarium Science Center
مركز القبة السماوية العلمي

لمزيد من المعلومات والحجز، يرجى الاتصال بنا على:
PSC@bibalex.org
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ (٢٠٣)+
داخلي: ٢٣٥٠، ٢٣٥١
فاكس: ٤٨٢٠٤٦٤ (٢٠٣)+
www.bibalex.org/psc

في هذا العدد...



الضوء مصدر الحياة ومستقبلها

بقلم: مايسة عزب

على المستوى الأساسي، ومن خلال عملية التمثيل الضوئي، فإن الضوء ضروري لوجود الحياة نفسها. ويلعب الضوء دورًا حيويًّا في حياتنا اليومية مُشكلاً علمًا متقاطعًا محوريًّا في القرن الواحد والعشرين. فقد أحدث علم الضوء ثورة في عالم الطب، كما أتاح التواصل الدولي عن طريق الإنترنت، ويستمر في ربط الجوانب الثقافية، والاقتصادية، والسياسية للمجتمع العالمي.

عندما نفكر في الضوء والطاقة يتأتَّى للأذهان منهجان؛ ثانيهما استخدام الليزر القوي لخلق انصهار في ظروف محكمة، وأولهما بالطبع الطاقة الشمسية التي من شأنها أن تمدنا بمصدر متجدد يعزز من الاستدامة، ويقلل من التلوث، ويخفف من مخاطر التغير المناخي.

إن وسائل التواصل الاجتماعي، والمكالمات الهاتفية منخفضة التكلفة، والتحاور مع الأهل والأصدقاء عن طريق البث المباشر ما هي إلا ثلاثة أمثلة لكيفية سماح الإنترنت للبشر حول العالم بالتواصل بطريقة لم تكن قطُّ متاحة من قبل. ويرجع الفضل في هذه التكنولوجيا إلى الضوء من خلال الألياف البصرية.

والضوئيات هو علم الضوء؛ فهو التكنولوجيا المعنية بتوليد الموجات الضوئية والفوتونات - وهي جزيئات الضوء - والتحكم فيها، واقتفائها. ومن شأن صفات الموجات والفوتونات أن تؤهلها لاستكشاف الكون، وعلاج الأمراض، بل حلِّ الجرائم.

فحتى إن لم نستطع رؤية الطيف الكهرومغناطيسي بأكمله، فإن الموجات الضوئية المرئية وغير المرئية هي جزء من حياتنا اليومية.

فنجد الضوئيات في كل شيء وكل مكان؛ في الإلكترونيات الاستهلاكية (ماسحات الشفرات الشريطية، ومشغلات الأقراص المدمجة، وأجهزة التحكم عن بعد)، والاتصالات السلكية واللاسلكية (الإنترنت)، والصحة (جراحات العين، والمعدات الطبية)، والصناعات الإنتاجية (القطع بالليزر)، والدفاع والأمن (كاميرات الأشعة تحت الحمراء، والاستشعار عن بعد)، والترفيه (التصوير التجسيدي، وعروض الليزر)... إلخ.

ويعكف العلماء والمهندسون والفنيون حول العالم على الأبحاث المتطورة حول الضوئيات؛ مما يفتح المجال لاحتمالات غير معروفة وبعيدة المنال لا يحدها سوى قصور الخيال. لذلك نكرِّس هذا العدد للضوء؛ فهو مصدر الحياة ومستقبلها. ومن بين الموضوعات التي نتناولها وبالإضافة للإسهامات المعتادة من شركائنا، نتطرق لبعض الجوانب التاريخية والحديثة للإضاءة الاصطناعية، وكيفية مساعدة الضوء على علاج الأمراض، ودور الضوء في التواصل، وكيفية صنع بعض المخلوقات المتميزة للضوء بنفسها، وكذلك كيفية معالجة بعض الكائنات للضوء لرؤية العالم من حولها.

نأمل أن يضيء هذا العدد حياتكم!



نور أم ظلام؟

بقلم: كريج دايكرز
شريك مؤسس، شركة سنوهيتا

على ما يبدو أن دراسة الضوء هي دراسة للوقت. فكلُّ ما نراه يحدث في الواقع قبل ثانية من رؤيته. وليس الضوء حالة عابرة فقط، بل هو حالة حسية؛ فلا يوجد أفضل من التعرض لأشعة الشمس المباشرة. ولقد صادفنا في السنوات الأخيرة المنصرمة ازدياد المشكلات الصحية الناجمة عن بعض التصميمات المعمارية التي تغفل العلاقة الوطيدة بين الحياة والضوء. فكل شيء داخل هذا العلاقة المتشابكة مرتبط بتاريخنا وتطورنا كبشر.

أحد الأبنية المكرسة للمعرفة التي تعد رائدة المكتبات الحديثة هو الرواق الإغريقي المعمَّد. في اليونان القديمة، كان الرواق الإغريقي المعمَّد على شكل معبد، ولكنه كان مختلفًا عن المعابد في عديد من النواحي. فكانت درجة اتساعه أكبر من درجة عمقه، وكان محور حركته عموديًّا على مدخله. ومثله مثل الرواق؛ أحد جدرانه معمَّدة ومفتوحة على الفناء الخارجي، وذلك على عكس رواق المعبد المخصص في الأساس لتشكيل مدخل صغير للمعبد. والمعبد مكرس لتبجيل الحكمة، أما الرواق فمكرس لخلق الحكمة. وكان الرواق الهلنستي هو النموذج الأولي لمكتبة الإسكندرية القديمة.

كثير من سمات الرواق ترتبط بفهم بين صحة الجسد والعلاقة بين الجسد والعقل. ففي الرواق، يمشي الناس على محور طويل ويناقشون نظرية أو يراجعون الأمور اليومية. وخلال المشي من أول الرواق لآخره، ينتشر الناس ويستديرون ويعيدون الكرة. مع كل خطوة في الاتجاه المعاكس أثناء العودة، تتغير العلاقة بين الأجزاء المضاءة أو المظلمة في المكان مع الجسم. وهكذا، لم تكن هناك علاقة ثابتة بين الجسم والضوء على الإطلاق في هذه الأماكن. أصبحت تلك المساحات فيما بعد أساس الجامعة التي أسس بها أرسطو، وسقراط، وأفلاطون نظرياتهم الفلسفية التي يرتكز عليها العالم الغربي اليوم. ويمكننا أن نتخيل مفكري الإسكندرية القدماء؛ مثل إيراتوستينس أو هيباتيا، وهم يمشون ويفكرون في تلك الأروقة في مساء سكندري هادئ.

وتعزز الحركة الجسدية المرتبطة بعلاقة الجسم بالضوء الصحة الجسدية والعقلية. وقد قمنا باستخدام هذا المبدأ البسيط في كثير من تصميماتنا. إلا أن تنفيذ هذا المبدأ لا يكون جليًّا بشكل عام، أو لا يستطيع الناس تمييزه بسهولة.

أقدم مشروعات شركة سنوهيتا وأجددها هي مكتبتان تم تضمين هذا الفكر أثناء تصميمهما. فمكتبة الإسكندرية محاطة بسقف شاسع يلتقط الضوء وينشره بغض النظر عن تغير اتجاهه خلال ساعات النهار. أما مركز رايسون للتعليم المبكر بتورونتو فيلتقط شكل السحاب، ويتفاعل فيه ضوء الشمس مع الأرضيات الملونة وتوجهك لداخل المبنى أو خارجه عن طريق الانعكاسات.

تغيرت طبيعة الإنسان خلال ألفية، ولكن بعض المبادئ المرتبطة بإنسانية البشر ستظل كما هي إلى الأبد. ولذلك، فمن الممكن استكشاف الجوانب الأساسية للضوء وتأثيره علينا. ففي المناخ المشمس، شعاع الشمس الذي يصلنا من خلال أوراق الأشجار أو من خلال فتحات غطاء الخيمة هو ما يجعلنا نقدِّر علاقتنا بضوء الشمس. فالحيوية التي يمنحنا إياها ضوء الشمس لا تقدر بثمن.



الرقص مع النجوم

بقلم: جيلان سالم

أضواء راقصة محيرة في السماء، تومض عبر الغطاء الأزرق الذي يحجب العالم عند هبوط الليل. مشهد ساحر لا مثيل له، يسبي بعظمته ألباب مشاهديه. إنه مشهد الشفق القطبي الشمالي والجنوبي. وهو منظر طبيعي يحدث عند قطبي الأرض أذهل البشر لوقت طويل؛ فاختلقت عديد من الأساطير والخرافات عبر الزمن لتشرح تلك الظاهرة الملهمة، إلا أننا مؤخرًا فقط توصلنا لتفسير أفضل لها. ومع ذلك، وعلى الرغم من أن سبب تلك الظاهرة معروف الآن، فإننا لم نكشف جميع أسرارها بعد.

تبدأ رحلتنا في فك لغز أضواء القطبين من صديق نثق به؛ وهو الشمس. فيتكون الشفق القطبي في الحقيقة بفعل الرياح الشمسية؛ وهي جسيمات مشحونة آتية من الشمس تصطدم بالمجال المغناطيسي للأرض. وسنفهم كيفية حدوث الأمر برمته فقط عندما نتتبع رحلة الجسيمات من بدايتها حتى اصطدامها بالمجال المغناطيسي للأرض، فدعونا نبدأ رحلتنا.

ربما تكون قد بدأت تشعر بدفء الشمس بالفعل، أو ربما بالانزعاج من أثر الحرارة. ولكن لا تقلق؛ فنحن سنلقي نظرة سريعة إلى الشمس، ثم نعود أدراجنا إلى الأرض قريبًا جدًّا. إن الشمس هي النجم الأقرب لكوكبنا؛ فهي تمدنا بالحرارة والضوء. وبشكل أساسي، فإن الشمس كتلة ساخنة من الغازات، أغلبها غاز الهيدروجين. ولأنها شديدة الحرارة، فإن السواد الأعظم من هذه الغازات موجود في الحالة الرابعة للمادة؛ وهي البلازما. نظرًا لارتفاع الضغط والحرارة التي تتخطى الأربعة عشر مليون درجة في مركز الشمس، يحدث تفاعل بين ذرات الهيدروجين؛ فتندمج مكونة الهليوم، ومنتجة كمًّا كبيرًا من الطاقة والضوء يشعان من مركز الشمس لسطحها.

يتحول الغاز الساخن إلى بلازما تجري في دوامات من مركز الشمس لسطحها من خلال الحمل الحراري. فعندما تسخن البلازما في مركز الشمس ترتفع إلى سطحها في دوامة مستمرة؛ حيث تبلغ من الحرارة ما يكسبها شحنة كهربائية، مكونةً مجالات مغناطيسية قوية، في حين تتحرك أعلى وأسفل تيارات الحمل الحراري. ولأن الشمس تدور حول محورها، فإن البلازما تجري بدورها على الجوانب جارحة خطوط المجال المغناطيسي، والتي تظل تقوى حتى ترتفع إلى السطح وتنفذ من خلاله. تحدث تلك العملية في قمة النشاط الشمسي.

قد تتساءل الآن عن ماهية قمة النشاط الشمسي. حسنًا، تتبع الشمس دورة شمسية تستمر أحد عشر عامًا يتراوح خلالها النشاط الشمسي من أضعف حالاته إلى أقواها معتمدًا على المجال المغناطيسي. وهذا الأمر ذو أهمية كبيرة لنا؛ فعندما تكون الشمس في قمة نشاطها، تتعرض الأرض لعواصف شمسية أكثر؛ لأن مجالات مغناطيسية أكثر تندفع وتنفذ عبر السطح، مسببة دوامات من الغازات الساخنة ومكونة البقع الشمسية.

بمجرد أن يندفع الحقل المغناطيسي إلى خارج السطح، تستمر البلازما في دفعه خارجًا حتى يصل إلى نقطة الانكسار، وينفصل عن سطح الشمس. هذا ما يسمى بالرياح الشمسية؛ وهي أكبر عدة مرات من حجم الأرض. بعد فترة تتشتت الحقول المغناطيسية وتعيد تنظيم نفسها مرة أخرى؛ وذلك في فترة خمول النشاط الشمسي. وتكون الرياح الشمسية التي تتكون في فترة خمول النشاط الشمسي خفيفة وبطيئة، في حين تكون تلك التي تتكون في قمة النشاط الشمسي قوية جدًّا. ويستطيع العلماء القول ما إذا كان هناك مزيدٌ من الرياح الشمسية أو لا؛ عن طريق مراقبة البقع الشمسية.

كيف تتصرف الرياح الشمسية إذًا؟ الرياح الشمسية في الأساس تيار مستمر تتباين كثافته وفقًا للدورة الشمسية، وهي تستطيع السفر بسرعة ٤٠٠ كم / الثانية، وتستغرق يومين إلى أربعة أيام للوصول إلى الأرض. وتتكون البلازما - وهي المكوِّن الأساسي للرياح الشمسية - من ذرات موجبة الشحنة وإلكترونات تطفو واحدًا حول الآخر. هذا، ويسمح كلٌّ من شحنات الطاقة العالية وتمدد المجال المغناطيسي للرياح الشمسية بالهروب من المجال المغناطيسي للشمس والوصول للأرض.

ياللروعة! نحن إذًا نُمطر بوابل من الرياح الشمسية بصفة مستمرة. ولكن، كيف لا نصاب بأذى إن كنا نقف في طريق مثل هذه القوة المنطلقة نحونا من الفضاء؟ لحسن الحظ، يتمتع كوكب الأرض بمجاله المغناطيسي الذي يحصننا من الاحتراق من أثر التعرض لها. فتسافر إلينا مليارات الأطنان من البلازما، ولكنها جميعًا تنعطف بفعل المجال المغناطيسي للأرض.

إن المجال المغناطيسي الذي يحمي الأرض غير مرئي، ويتكون بفعل الحديد الساخن المنصهر الكامن في مركز الكوكب. ينتج عن دورة هذا المعدن السائل تيارات كهربائية تكون ذلك المجال المغناطيسي، والذي يندفع بدوره خارج مركز الأرض من خلال القشرة منطلقًا إلى الفضاء ومغلفًا الكوكب ليحمينا. ويطلق على هذه الطبقة الغلاف المغناطيسي، ويرجع الفضل إليها في انعطاف أغلب الرياح الشمسية القادمة باتجاهنا.

غير أنه يتمكن قدر قليل من الرياح الشمسية من دخول غلاف الأرض الجوي مسببًا ظاهرة الشفق القطبي؛ وهي الدليل المرئي على وجود الرياح الشمسية. كيف يحدث الأمر إذًا؟ بينما يرتد أغلب الجسيمات عند الغلاف المغناطيسي، فإن بعضها يتمكن من النفاذ من خلال المناطق الأكثر ضعفًا به، وهذه المناطق الضعيفة موجودة عند قطبي الأرض فيما يشبه الأنفاق. هكذا، تدخل بعض جسيمات الرياح الشمسية إلى غلافنا الجوي ويبدأ المرح!

عندما تجد الإلكترونات الموجودة بالرياح الشمسية طريقها عبر الغلاف المغناطيسي، فإنها تواجه مكونين أساسيين في غلافنا الجوي؛ وهما الأكسجين والنيتروجين. عندما يتصادم هذان العنصران مع الإلكترونات عالية الشحنة الآتية من الشمس، فإنهما ينشطان. وليهدأ العنصران ويعودا إلى مستوى الطاقة الطبيعي لهما، فلا بد أن

يطلقا الطاقة الزائدة التي اكتسباها؛ وذلك في شكل مجموعة من الأضواء يُطلق عليها الفوتونات. هذا ما نراه في صورة ستائر ضوئية راقصة في سماء القطبين ليلًا.

يظهر الشفق القطبي في ألوان متعددة وفقًا لمكان تفاعل الإلكترونات مع الأكسجين والنيتروجين. واللون الأكثر شيوعًا هو الأخضر البرَّاق، غير أنه قد تمت ملاحظة ألوان أخرى تتباين من الأحمر حتى الوردي، ومن الأخضر حتى البنفسجي، وذلك بدرجات متفاوتة. ينتج الأكسجين لونًا مختلفًا في الارتفاعات المنخفضة عنه في الارتفاعات العالية. فيشيع اللون الأخضر المصفر في الشفق القطبي الذي يحدث في الارتفاعات المنخفضة بين مائة وثلاثمائة كليو متر، في حين ينتج عن تصادمه في الارتفاعات التي تزيد على ثلاثمائة كيلو متر (أي في طبقة الأيونوسفير) شفق أحمر خلَّاب؛ وهو مشهد نادر.

ويمكن للنيتروجين أيضًا إنتاج شفق أحمر، ولكن عندما يحدث التصادم عند ارتفاع حوالي مائة كيلو متر، وهو عادة ما يكوِّن الحواف المتموجة للشفق. ويوجد كلٌّ من الهيدروجين والهليوم في طبقة الأيونوسفير أيضًا، وتكوِّن هذه الغازات الأخف ألوانًا زرقاء وبنفسجية جميلة، غير أن هذه الألوان ليست واضحة دائمًا للعين المجردة، وأحيانًا ما نحتاج إلى كاميرا جيدة لنتمكن من رؤيتها.

يحدث الشفق القطبي طوال الوقت، إلا أنه لا يُرى بالنهار لأن ضوء الشمس يفوقه. فرؤية الشفق جيدًا تتطلب أن تكون السماء صافية؛ حيث تغطي السحب مشهد الأضواء. ويوجد كثير من الناس الذين يهتمون بالسفر لرؤية هذا المشهد السريالي في السماوات. عندما نفكر أن مثل هذا المشهد الخلاب هو نتاج لنشاط يحدث على سطح الشمس، ولقدر ضئيل فقط من الرياح الشمسية المخترقة لغلافنا الجوي، فإننا حتمًا نتذكر مدى اتساع الكون وغموضه.

المراجع

www.webexhibits.org
www.sciencekids.co.nz
http://alaska.gov/kids/learn/northernlights.htm
http://solarscience.msfc.nasa.gov/SolarWind.shtml



بقلم: جيلان سالم

حول العالم في طائرة شمسية



إن جولة الطائرة "سولار إمبلس ٢" — والتي تعمل بالطاقة الشمسية فقط — حول العالم هي محاولة فذة يقوم بها الطياران برتراند بيكارد وأندريه بورشبيرج؛ وذلك لشغفهما بإيجاد طاقات بديلة للطيران وجعلها أمرًا واقعًا. فهدفهما ليس فقط إثبات وجود مزيد من الخيارات الصديقة للبيئة، بل أيضًا إثبات أن ذلك متاح تكنولوجيًّا؛ فبالاعتماد على الشمس وحدها، لن تتسبب تلك الرحلة في أية انبعاثات ملوثة.

في كل مدينة تهبط بها الطائرة أثناء رحلتها يوضح الطياران للجمهور أن البدائل الجديدة للوقود الأحفوري والتكنولوجيا هي السبيل إلى المستقبل؛ فرغبتهما هي تشجيع الناس على إعادة التفكير في الطاقة المتجددة واستكشاف تلك الخيارات بشكل أفضل. وتستمر الرحلة حول العالم لمدة خمسة أشهر، من مارس حتى يوليو ٢٠١٥؛ حيث كانت بداية الرحلة من أبي ظبي بالإمارات العربية المتحدة؛ وهي المدينة المضيفة للحدث.

والطائرة بها مقعد واحد فقط؛ فيتولى قيادتها الطياران واحدًا تلو الآخر، كما يصحبهما فريق دعم يتكون من ستين فردًا لمساعدتهما أثناء الرحلة. ويُخطط الطياران لإجراء الرحلة التي تبلغ نحو ٣٥،٠٠٠ كم بلا وقود على الإطلاق على متن الطائرة. ومن أجل إتمام جولتهما في الفترة الزمنية المحددة، يجب عليهما الطيران دون توقف في بعض أجزاء في الرحلة، تبلغ مدتها في بعض الأحيان نحو خمسة أو ستة أيام.

تستطيع الطائرة التحليق طوال اليوم؛ حيث تحتوي على ١٧،٠٠٠ خلية شمسية بُنيت في أجنحتها، من شأنها إعادة شحن بطاريات الليثيوم وتخزين الطاقة لاستخدامها أثناء الليل. والطائرة بها أربعة محركات كهربائية تعمل بالطاقة المتجددة، مصنوعة من ألياف الكربون، وأجنحتها مفرطة الطول؛ حيث تبلغ ما يقرب من ٧٢ مترًا.

ولكي تحلق الطائرة خضع الطياران لتدريب مكثف؛ ليس فقط على التشغيل الفعلي للطائرة، بل أيضًا على كيفية البقاء على قيد الحياة في مثل هذا الحيز المحدود لعدة أيام متتالية.

المراجع

www.cnbc.com
www.solarimpulse.com
www.hindustantimes.com

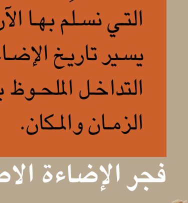


بقلم: هند فتحي

أيادٍ أضاءت العالم

رسَّخ الضوء الاصطناعي وجوده في حياة البشر، فأصبح لا غنى عنه. وقبل أن يكتشف الإنسان القديم النار بمحض الصدفة اعتمدت جميع الأنشطة البشرية على توافر ضوء النهار، وغدت ألسنة النيران بعد ذلك المصدر الأوحد للضوء الاصطناعي. فكان من المستحيل حينها التنبؤ بتطورات الإضاءة التي نسلم بها الآن في عالمنا عالي التقنية. ولا يسير تاريخ الإضاءة مرتبًا ترتيبًا زمنيًّا جرَّاء التداخل الملحوظ بين التقنيات المختلفة عبر الزمان والمكان.

فجر الإضاءة الاصطناعية



ترجع أولى محاولات إنتاج ضوء اصطناعي مستديم إلى عام ٤٠٠,٠٠٠ قبل الميلاد حينما استخدم الإنسان القديم المشاعل المتقدة ونيران المعسكرات، التي حررته من ظلام الليل الدامس وأمَّنته نسبيًّا من الوحوش المتربصة. تمثل أحد التطورات الأولى للمشعل المحمول في ربط حزمة من العصي معًا، لتنتج ضوءًا أكثر سطوعًا وأطول بقاءً.

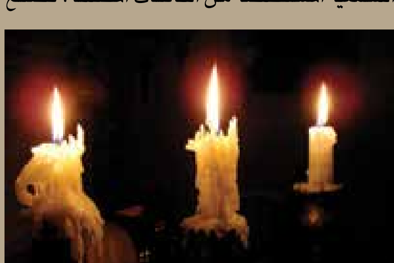
بعد ذلك طور البشر مصابيح بدائية باستخدام أجسام الأسماك والحيوانات الغنية بالزيوت لاحتواء الفتيلات المتقدة المصنوعة من لحاء الأشجار الغني بالألياف. وعُرفت هذه المصابيح بمصابيح الحيوانات، واستمر استخدامها إلى حوالي عام ٥٠٠٠ قبل الميلاد.

وجاءت التطورات تدريجيًّا مع اكتشاف مواد أسهل اشتعالًا وأسطع ضوءًا، وحاويات أفضل لها. فقد كانت تملأ الأصداف، والأحجار المجوفة، ومثيلاتها من الحاويات غير القابلة للاشتعال بمواد مُشحَّمة قابلة للاحتراق، ومن ثَمَّ إشعالها. وقد عثر على مئات من هذه المصابيح في كهوف لاسكو بفرنسا، والتي تعود إلى حوالي ١٥,٠٠٠ عام مضى.

استحداث الشموع

على الرغم من أنه قد تم اختراع الشموع في مناطق عديدة حول العالم بشكل مستقل، فإن المحاولات الأولى تُنسب إلى مصر القديمة. وكان الشكل الأول لها مصنوعًا من لب الحشائش المنقوع في شحوم الحيوانات، ولكن لم يكن لها فتيل فلم تُعدُّ شمعة حقيقية. وبحلول عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد، ابتكر قدماء المصريين الشمعة ذات الفتيل، صنعوها من شمع العسل، كما استحدثوا أولى حاملات الشموع، التي ترجع إلى عام ٤٠٠ قبل الميلاد.

وهناك دلائل على استحداث عديد من الحضارات القديمة للشموع في قرون تالية باستخدام المواد الشمعية المستخلصة من الكائنات المختلفة. فصنع الصينيون الشموع من الحشرات والبذور، وصنعها اليابانيون من أشجار المكسرات، وقام الهنود بغلي ثمار أشجار القرفة وصنعوا الشموع منها. وجدير بالذكر أن اختراع الشموع كما نعهدها الآن يرجع إلى الرومانيين في حوالي عام ٥٠٠ قبل الميلاد.



عبر الزمان حتى يومنا هذا، ظلت صناعة الشموع في تطور مستمر واقترنت بمختلف الأغراض والمناسبات.

المصابيح الفخارية اليونانية ومصابيح الزيت



على الرغم من أن المصابيح المصنوعة من الفخار أو البرونز على شكل أطباق وجدت في مصر والصين القديمة، فإن التطورات الرئيسية لهذه المصابيح البدائية تمت في اليونان منذ القرن السابع قبل الميلاد. فليس هناك مجالٌ للدهشة إذًا عندما نعرف أن كلمة مصباح الإنجليزية "Lamp" مأخوذة من الكلمة اليونانية "Lampas"، التي تعني "ضوءًا"، وتشير إلى مشعل الضوء الذي مرره العداءون من واحد لآخر خلال السباق الأوليمبي.

وقد استحدث اليونانيون موادَّ وتصميمات جديدة؛ فأصبح للمصباح قاعدة ومقبض منحنٍ، وحمل فتيلًا تحكم في معدل الاشتعال. اعتمدت هذه المصابيح على الزيوت الطبيعية بوصفها وقودًا؛

فمثلاً، استخدم زيت الزيتون في حوض البحر المتوسط، وزيت السمسم في البقاع الشرقية، وغيرها من الزيوت مثل زيوت المكسرات، وزيوت الأسماك، وزيت الخروع.

على الرغم من أن أثينا ظلت المُصنِّع والمُصدِّر الرئيسي للمصابيح الفخارية عالية الجودة حتى القرن الرابع قبل الميلاد، فإن الرومانيين تسلموا الراية من اليونانيين ليغدوا أكبر مصنعي المصابيح. وكانت مصابيح الزيت الفخارية سهلة المنال، ولكن صعبة الاستخدام؛ حيث عادة ما تسرَّب الزيت من فتحة الفتيل. من ثَمَّ، جاءت المصابيح الرومانية حوالي عام ٥٠٠ قبل الميلاد بخزانات زيت ذات غطاء، وقد تكونت هذه المصابيح من أوعية ذات فتحات للفتيلات لها أغطية تمنع الزيت من الانسكاب وتحميه من أن تتناوله الفئران.

مرت قرون استمر خلالها تطور معدات الإضاءة الاصطناعية، فأصبحت أفضل شكلاً وعملية أكثر في الاستخدام. إلا أنها ظلت معتمدة على نفس الأسس التقنية.

مصباح أرغاند



ظلت مصابيح الزيت التقليدية سائدة في الاستخدامات المنزلية حتى القرن الثامن عشر، حين تطورت حرفة صيد الحيتان. حيث وُجِد أن دهن الحوت وزيوته العنبرية تنتج وقودًا عالي الجودة، وقد أدَّى ذلك للأسف إلى الصيد الجائر للحيتان. وقد استخدمت زيوت الحيتان أيضًا في صناعة الشموع عوضًا عن شمع العسل باهظ الثمن، وشحوم الودك سيئة الرائحة.

وفي عام ١٧٨٠، سجَّل الفيزيائي والكيميائي السويسري أيمي أرغاند براءة اختراع "مصباح أرغاند"، وهو أحد أشهر المصابيح التي عملت بزيوت الحيتان. مَثَّل مصباح أرغاند تطورًا في الإضاءة؛ حيث بلغت قوته ما يعادل قوة عشر شمعات. اعتمد هذا المصباح على مدخنة أسطوانية زجاجية طويلة لاستدامة اللهب وتحسين تدفق الهواء. وقد ظل مصباح أرغاند ضمن المصابيح المهيمنة حتى ظهور مصباح الكيروسين الذي طوَّره جيسنر في منتصف القرن التاسع عشر.

مصباح الكيروسين



في القرن التاسع ببغداد، وصف الباحث الفارسي محمد بن زكريا الرازي أول نموذج لمصباح الكيروسين في مؤلفه "كتاب الأسرار" مشيرًا إليه بـ"النفاطة". وقد استخدم هذا النموذج "النفط الأبيض" أو الكيروسين كما نعرفه اليوم لإصدار الطاقة.



استخدم الرازي طريقتين مختلفتين لتقطير الوقود من النفط؛ اعتمدت إحداهما على الوحل والأخرى على كلوريد الأمونيوم بوصفهما مادة ماصَّة. وقد تابع عمليات التقطير حتى توصَّل لمنتج تام الصفاء آمن للإضاءة. وكان لهب المصباح محاطا بطبقة زجاجية سميكة تحافظ عليه وتحدُّ من مخاطر حدوث الحرائق.

تطوَّر مصباح الكيروسين بعد ذلك بوقت طويل خلال القرن التاسع عشر على يد الطبيب والجيولوجي الكندي إبراهام جيسنر؛ حيث قطر جيسنر سائلًا صافيًا من الفحم عمل بمثابة وقود ممتاز للمصابيح. وقد استثمر جيسنر مشروعه صناعيًا لإنتاج مصابيح كيروسين معقولة الثمن في ١٨٥٤، حين أسس هو ومجموعة من رجال الأعمال شركة مصابيح الجاز شمال الأمريكية.

الإضاءة بالجاز

في بداية القرن التاسع عشر انتشرت تقنية الإضاءة بالجاز في إنارة الشوارع والأماكن العامة، وقد ذُكر أن أول استخدام لهذه التقنية كان إنارة شوارع لندن عام ١٨١٤. وبحلول عام ١٨٢٣ كان هناك حوالي ٤٠,٠٠٠ مصباح تضيء نحو ٣٥٠ كيلومتر عبر شوارع لندن، كما راج استخدام هذه التقنية في مسارح الولايات المتحدة الأمريكية في نفس الوقت.

الإضاءة الكهربائية بالقوس الكربوني

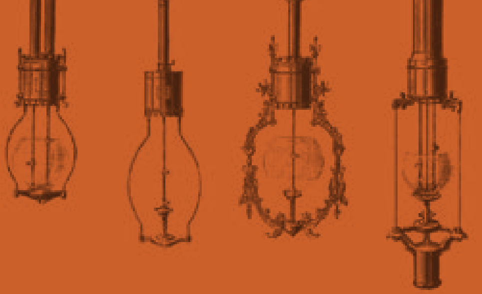
شهد العقد الأول من القرن التاسع عشر أيضًا أول عرض إيضاحي للإضاءة الكهربائية بالقوس الكربوني قام به سير هامفري دايفي في المعهد الملكي بلندن. وكانت البطاريات في ذلك الوقت حتى منتصف القرن التاسع عشر هي المصدر الوحيد للكهرباء. من ثَمَّ، أعاق غياب مصادر كهرباء دائمة وواسعة النطاق العلماء في تلك الفترة.

اعتمد مصباح دايفي على عصوين من الكربون وبطارية ذات ألفي خلية؛ وذلك لإنتاج قوس على فراغ بمسافة مائة ميلليمتر. كانت



العصوان مفصولتين بعازل، انصهر ببطء بدوره مغذيًا الكربون. ومع استحداث تقنيات تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية، شهدت ثلاثينيات وأربعينيات القرن التاسع عشر تجارب هامة في مجال المصابيح القوسية.

استخدمت المصابيح القوسية على نطاق واسع عبر أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية خلال



القرن التاسع عشر. ففي أربعينيات نفس القرن كانت تستخدم في مجال الإضاءة العامة في باريس، وبحلول عام ١٨٨٠ كان هناك نحو ٩٠,٠٠٠ مصباح قوسي يضيء ليل الولايات المتحدة الأمريكية.

ضوء الليمون



في عام ١٨٢٦ استحدث توماس دراموند تقنية إضاءة جديدة، حين لاحظ أن قطعة من ثمرة الليمون توهجت بشدة عندما تم تسخينها بفعل لهب من الأكسجين والهيدروجين. وقد وصف دراموند تقنيته بأنها تنتج ضوءًا ثلاثًا وثمانين مرة أسطع من ضوء مصباح أرغاند.

وبدأ استخدام ضوء الليمون في المسارح في منتصف القرن التاسع عشر؛ حيث وُضعت عدسة أمام مصدر ضوء الليمون لعمل ضوء الكشاف المسرحي. وظلت هذه التقنية تستخدم لوقت طويل جدًا في إضاءة المسارح لتبقى في مسارح لندن إلى حوالي عام ١٩١٠.

ظهور المصباح المتوهج

على الرغم من أن توماس إديسون كان من قدَّم للبشرية أول إصدار تجاري عملي للمصباح المتوهج، فإنه من المعتقد أن التقنية الأساسية التي اعتمدت عليها هذه المصابيح استحدثها المخترع الألماني هنريك جوبل في ١٨٥٤. وقد ارتكز نموذج جوبل على تمرير تيار كهربي عبر فتيل مصنوع من البامبو المُكربن ومغلف داخل بصيلة زجاجية.

وقد ظهرت نماذج متنوعة للمصابيح المتوهجة منذ ذلك الحين حتى ظهور مصباح إديسون بعد خمسة وعشرين عامًا، أبرزها مصباح جوزيف سوان في ١٨٧٩. وعلى الرغم من أنه قد تم تقريبًا التغلب على مشكلة توفير تيار كهربائي مستديم في ذلك الوقت،



فإن معوِّقاتٍ أخرى كانت لا تزال موجودة. فكان سوان مدركًا للمشكلات المتعلقة بعمل الفراغ داخل الغلاف الزجاجي؛ وهكذا صبَّ جهوده بالتعاون مع علماء آخرين على إنتاج نافخ للزجاج.

اعتمدت فكرة مصباح سوان على تسخين فتيل حراري حتى يتوهج، في حين يتم تفريغ غلاف المصباح من الهواء؛ فقللت هذه العملية من كم الهواء، الذي كان يتسبب قبل ذلك في إطفاء المصباح.

في ٣١ ديسمبر ١٨٧٩ بنيو جيرسي قدَّم إديسون عرضًا إيضاحيًّا لمصباحه المتوهج، الذي استُخدم فيه فتيل من ورق مقوًّى مغلف في بصيلة زجاجيةٍ مفرغة. وقد ضمَّ العرض مائة مصباح بلغت قوة كل منها ست عشرة شمعة، واستهلكت نحو مائة وات بمتوسط عمر مائة ساعة.

خلال العام التالي اختبر إديسون أكثر من ستة آلاف مادة لصناعة الفتيل؛ حيث استخدم من بينها البامبو بصورة شائعة في تصنيع المصابيح بعد ذلك. في نفس العام سجل براءة اختراع مصباح توماس إديسون الكهربائي، وبعد عامين كان هناك أكثر من ثلاثمائة محطة طاقة تغذي أكثر من سبعين ألف مصباح.

مصباح تفريغ الغاز

في عام ١٨٩٤ قدَّم مهندس الكهرباء والمخترع الأمريكي دانيل مور أول نموذج تجاري لمصباح تفريغ الغاز عُرف بـ"أسطوانة مور"، ويُعدُّ سلفًا لمصباح النيون والمصباح الفلوري. وارتكز نموذج مور على تفريغ أسطوانات زجاجية وملئها بغازات منخفضة الضغط تتوهج بدورها عند تمرير تيار كهربائي خلالها. والغازات التي استخدمها مور كانت النيتروجين وثاني أكسيد الكربون، وكانت تصدر ضوءًا ورديًّا وأبيضَ على التوالي.

وفي بداية القرن العشرين اكتشف المخترع الفرنسي جورج كلود كيفية إنتاج غاز النيون عن طريق إسالة الهواء؛ فقد وجد أن النيون يصدر وهجًا برتقاليًّا ساطعًا عند تمرير تيار كهربائي خلاله. هكذا، عكف كلود على تصنيع "أسطوانة مور" تعمل بغاز النيون، وقدم عرضًا إيضاحيًّا لمصباح النيون الحديث في عام ١٩١٠.

ولم يجد اختراع كلود رواجًا بوصفه أداة إضاءة في الأماكن المغلقة؛ حيث رفضه مالكو المنازل



بسبب لون ضوئه. إلا أنه أصبح شائع الاستخدام في اللافتات الإعلانية بحلول عام ١٩١٢ لقدرته على جذب أعين الناظرين بفضل ضوئه الأحمر الأخَّاذ. سجل كلود براءة اختراعه في ١٩١٥، التي كانت أساس شركته "مصابيح نيون كلود". وفي ثلاثينيات القرن العشرين ظهرت ألوان جديدة لمصابيح النيون بعد استحداث الصقل الفلوري لأسطوانات تفريغ النيون.

كان مور قد عاد مرة أخرى في عام ١٩١٧ ليضيف علامة جديدة في تاريخ الإضاءة عند اختراعه مصباح النيون سلبي الإشعاع. فقد صنع بصيلة صغيرة ذات قطبين كهربيين؛ حيث سمح ذلك التصميم للنيون بالتوهج بشكل فوري حول القطبين. استخدمت هذه المصابيح بوصفها أضواء مؤشرة في كثير من المعدات الإلكترونية مثل التليفزيونات حتى الستينيات ولم تزل تستخدم بوصفها أضواء للزينة حتى يومنا هذا.

المصباح الفلوري

المصابيح الفلورية هي مصابيح تفريغ غازات تعمل بتقنية أكثر تعقيدًا؛ حيث استخدمت الكهرباء لتنشيط بخار الزئبق في غاز الأرجون أو النيون، لينتج ضوءًا فوق بنفسجي ذا موجات قصيرة، يحفز الفوسفور على الإشعاع، منتجًا ضوءًا مرئيًّا.

وكان مهندس الكهرباء والمخترع الأمريكي بيتر هويت أول من قدَّم مبدأ بخار الزئبق في تصميم المصابيح في عام ١٩٠١، إلا أن النموذج الذي صنعه أصدر ضوءًا أخضرَ مائلًا للزرقة؛ ولهذا نُعت بغير العملي، ولكنه كان قريبًا جدًّا من التصميم الحديث وأكثر كفاءة بكثير من المصابيح المتوهجة.

اقترب المخترع الألماني أدموند جيرمر كثيرًا من تطوير المصباح الفلوري الحديث في عام ١٩٢٦، إلا أن مصباحه كان قصير العمر، نتيجة لعيوب في الأسطوانة القوسية تسببت في تآكل الأقطاب وأتلفت المصباح، كما أصدر المصباح ضوءًا أخضرَ غير سائغ، وذلك الأمر لم يسعفه في إقناع المستثمرين بدعمه.

ولم يدخل المصباح الفلوري الحقيقي حيز الوجود قبل ١٩٣٤ بفضل جهود أربعة مخترعين أمريكيين؛ وهم: جورج إنمان، وريتشارد ثاير، ويوجين ليمرز، وويلارد روبرتس. فتمتع مصباحهم بفوسفور أبيض حقيقي، وكان مستقرًّا ويُعتمد عليه. ومن الجدير بالذكر أن التصميم الذي ابتكروه ظل ثابتًا تقريبًا لمدة تزيد على سبعين عامًا.

لا تتوقف رحلة الإضاءة الاصطناعية هنا بالطبع؛ فالعقود التي تلت شهدت عديدًا من نقاط التطور الساطعة. ففي يومنا هذا هناك إصدارات أحدث كثيرًا من المصابيح المتوهجة والمصابيح الفلورية؛ كما نعرف جميعًا عن مصابيح الصمام الثنائي الباعثة للضوء (LED) ومصابيح الهالوجين، وغيرها من الأسماء الأقل شهرة. ولكننا أردنا أن نلقي الضوء على الأشكال الأولى، وأن نشعل حماسك عن الابتكار الأحدث "ضوء النانو" في المقال القادم.

المراجع

http://www.ies.org/lighting/history/
www.college-optometrists.org
http://www.mts.net/~william5/history/hol.htm
http://www.naturesgardencandles.com/candlemaking-soap-supplies/item/history/-history-of-candle-making.html
http://candles.org/history/
http://academic.eb.com/EBchecked/topic/328821/lamp
http://myhayah.com/?p=1353
https://cornellbiochem.wikispaces.com/Kerosene
http://www.edisontechcenter.org
http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Fluorescent_lamp





ضوء النانو

المصباح الأعلى كفاءة في العالم

بقلم: لمياء غنيم

لسنوات عديدة، تفوقت مصابيح الصمام الثنائي الباعثة للضوء (LED)[1] على المصابيح المتوهجة[2] القديمة والمصابيح الفلورية[3] الأحدث. إلا أنه على الرغم من ميزاتها الهامة؛ مثل كفاءتها فيما يتعلق بالطاقة وعمرها الطويل الذي يستمر لعقود، فإن هذه التقنية لم ترقَ لتطلعات البشرية في الحصول على مصدر ضوء مطلق.

وبالرغم من اعتبار البعض التكلفة الأولية المرتفعة لمصابيح الصمام الثنائي مقارنة بتلك الخاصة بالمصابيح التقليدية عائقًا - وإن كان المعارضون قد قالوا إن عمرها الطويل يجعل سعرها مناسبًا في النهاية - فإن مشكلتها الأساسية التي أشار إليها خبراء الإضاءة هي ظاهرة "انخفاض الكفاءة". فقد أدت الجهود لزيادة الناتج الكهربائي للمصباح بحيث يستطيع إضاءة مساحات كبيرة مثل غرف المعيشة إلى تقليل كفاءتها فيما يتعلق بالطاقة؛ حيث يصل الأمر أحيانًا إلى إلغاء معظم مزاياها من حيث التكلفة.

أضف إلى ذلك مزيدًا من الحرارة؛ مما يقلل من متوسط عمر المصباح. وهكذا، أصبحنا على دراية بالسبب الرئيسي وراء التزام مصابيح الصمام الثنائي بحدٍّ أقصى للإضاءة يعادل مصباحًا متوهجًا متوسطًا بقوة ستين واتًا. من ثَمَّ، قام ثلاثة أصدقاء جيمي شو، وتوم رودينجر، وكريستيان يان من جامعة تورونتو يقودهم جميعًا الحماس لإتاحة منتجات مستديمة بتقديم الحل، وهو "ضوء النانو"؛ فوضعوا تصميمًا لمصباح يُمثل حلًا لمشكلة انخفاض الكفاءة.

ولا يُقدِّم اختراع هذا الثلاثي الذي يُعدُّ طفرة مخرجًا بقوة ألف وستمائة لومن - والذي يعادل ضوء مصباح متوهج بقوة مائة وات - فحسب، ولكنه يفعل ذلك مستهلكا قدرًا قليلًا جدًا من الطاقة يعادل اثني عشر واتًا. وفي الحقيقة، فإن الثلاثي يزعم أن ضوء النانو هو المصباح الأكثر كفاءة في العالم.

فيبدو أن منتجات ضوء النانو قد تغلبت على مشكلة ارتفاع درجة حرارة مصابيح الصمام الثنائي، كما أنها مصممة هندسيًا لتشع ضوءها في جميع الاتجاهات على عكس مصابيح الصمام الثنائي التي تشع الضوء في وسطها فقط. وتُعدُّ هذه الميزات من الأهداف المرجوة في الإضاءة المنزلية. ومن ميزاتها الأخرى أنها تضيء بمجرد إشعالها - وهذه ميزة تفوقت بها مصابيح الصمام الثنائي عن المصابيح



الفلورية - وأنها لا تحتاج مطلقًا إلى مشتت حراري.

يُزعم أن ضوء النانو ٨٧٪ أكثر كفاءة من المصابيح المتوهجة و٥٠٪ أقل استهلاكا للطاقة من المصابيح الفلورية. هذا، وتتصل مصابيح ضوء النانو ثنائية الصمام بدائرة كهربية مطبوعة ومطوية بحيث تقترب من شكل المصباح التقليدي، وإن كانت ذات تصميم مجرد حديث. وقد أظهر اختبار المنتج أن المصابيح ثنائية الصمام تتغلب على مشكلة الحرارة في هذا التصميم.

كان مشروع ضوء النانو قد بدأ في صورة حملة على الموقع الإلكتروني "Kickstarter"، وهو موقع بمثابة شركة تمويل عامة عالمية تهدف إلى جمع التمويل اللازم لتنفيذ الأفكار الخلاقة من مساهمات الجماهير. وكانت الحملة ناجحة جدًا؛ حيث تلقَّى المنتج دعمًا هائلًا من آلاف المشجعين. ويُطرح ضوء النانو حاليًا في الأسواق تحت اسم نانوليف "Nanoleaf"، وقد لقي رواجًا كبيرًا نظير كفاءته وتصميمه المستديم.

يتلخص هدف الشركة في تغيير العالم؛ وذلك بتبديل مصباحٍ تلو الآخر. فتنص رسالة الشركة على أنها "تركِّز كل جوانب عملها على ضوء النانو في توفير كفاءة أعلى فيما يتعلق بالطاقة، وتقليل بصمة الكربون، وصنع قيمة بيئية في جميع منتجاتنا"، وأن "هدفها الرئيسي هو إنتاج مصابيح صمام ثنائي ذات كفاءة فيما يتعلق بالطاقة على أن تكون مبتكرة واقتصادية؛ حتى يتمتع كوكبنا بمستقبل أكثر إشراقًا".

هذا، وتأتي مصابيح نانوليف في ثلاثة أشكال: ١٢ وات-نانوليف، و١٠ وات-نانوليف (تعادل ٧٥ واتًا)، و١٢ وات-ضوء نانو (تعادل ١٨٠٠+ لومن). وهذه الأشكال الثلاثة متاحة في إصدار (120V AC) و(240V AC-220) لتتناسب مع المناطق الجغرافية المتنوعة، كما أنه هناك إصدار خافت الضوء على موقع الشركة. بينما تتراوح أسعار هذه المصابيح من عشرين إلى أربعين دولارًا، فإن الشركة تؤكد لعملائها أنهم سيستردون أموالهم في صورة الطاقة التي سيوفرونها على مدار خمسة وعشرين إلى ثلاثين عامًا؛ هي متوسط عمر المصباح.

المصطلحات

(١) **الصمام الثنائي الباعث للضوء**: صمامات ثنائية باعثة للضوء يتم تجميعها لتصنيع المصابيح وغيرها من أدوات الإضاءة.

(٢) **المصابيح المتوهجة**: مصابيح كهربائية تنتج الضوء باستخدام فتيل سلكي يتم تسخينه لدرجات عالية بتمرير تيار كهربائي من خلاله حتى يتوهج. ويتم حماية الفتيل الساخن من التأكسد عن طريق بصيلة مصنوعة من الزجاج أو الكوارتز مملوءة بغاز خامل أو مفرغة من الهواء.

(٣) **المصابيح الفلورية**: مصابيح صممت لتحل محل المصابيح المتوهجة؛ ويستخدم بعض أنواعها نفس التركيبات الكهربية التي تطلبتها سالفتها. تستخدم هذه المصابيح أسطوانة مثنية أو مطوية لتعادل مساحة المصابيح المتوهجة، ومحولًا إلكترونيًا في قاعدة المصباح.

المراجع

www.zdnet.com
www.gizmag.com
http://shop.nanoleaf.me/
http://mashable.com/2013/02/24/nanolight/



الإضاءة الطبيعية للحيـــــاة

بقلم: جيلان سالم

المنازل هي قلاعنا الآمنة، وهي الملاذ الذي نهرب إليه من ضغوط حياتنا اليومية. إلا أنه مع زيادة ارتفاع المباني، أصبح الحصول على الضوء الطبيعي أكثر صعوبة؛ ففي عديد من المناطق التي تتزاحم فيها المباني الشاهقة، تلعب الشمس لعبة التخفي مع قاطنيها. وبدلًا من الاعتماد على الشمس في الحصول على الضوء الطبيعي، يضطر هؤلاء السكان للجوء إلى إضاءة المصابيح الكهربائية. وباستخدام مزيد من الكهرباء، ينتهي بهم الأمر بدفع مزيد من الفواتير، بالإضافة إلى التأثيرات السلبية على صحة الناس.

هذا الأمر يحتاج إلى اهتمام خاص من مهندسي تخطيط المدن لتخصيص مساحات ملائمة للمباني، من شأنها أن تسمح لهم بالحصول على ما يكفي من الضوء الطبيعي. وفي الوقت الذي يقضي الناس مزيدًا من الوقت محبوسين في الأماكن المغلقة، يحاول المهندسون المعماريون إيجاد الحلول المناسبة لإمدادنا بالضوء الطبيعي الذي نحتاجه. ففي هذه الأيام يُطبق المعماريون مفهوم الإضاءة الطبيعية، التي تتحكم في دخول الضوء الطبيعي للمساحة داخل المبنى.

تُعد طريقة التصميم هذه مهمة لتوفير الإضاءة الجيدة خلال اليوم؛ فإذا تمت الاستفادة القصوى من الضوء الطبيعي، يصبح من الممكن تقليل الاعتماد على الضوء الاصطناعي؛ مما يجعل المباني أكثر استدامة وكفاءة في استخدام الطاقة. يتم الاعتماد على الإضاءة الكهربائية في المباني التجارية بنسبة تتراوح من ٣٥٪ إلى ٥٠٪ من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية؛ وهكذا، يمكن للاستخدام الاستراتيجي لضوء النهار أن يقلل من هذا الطلب على الطاقة، بالإضافة إلى تعزيز راحة الناس وإنتاجيتهم.

وعلى الرغم من أن إدخال ضوء الشمس في المكان شيء عظيم، فمن الممكن أن يكون الضوء قويًا وساطعًا بدرجة مزعجة. ولهذا السبب تم تصميم بعض الأنظمة للاستفادة بأقصى طريقة ممكنة من ضوء الشمس، مع التحكم في تجنب السطوع غير المرغوب فيه وارتفاع درجة الحرارة.

إحدى طرق تجنب الوهج تتم من خلال تركيب رفوف خفيفة تؤدي وظيفتين: توجيه الضوء إلى الداخل من أجل توزيعه بشكل أفضل، وتظليل النوافذ من الضوء المتوهج. ويمكن تركيب الرفوف الخفيفة داخل المبنى أو خارجه، ويمكن تصنيعها من مواد مختلفة؛ وتعد أكثر فعالية عند تركيبها على الجدران التي تواجه الشمس.

وهناك تصميم آخر للإضاءة الطبيعية؛ هو استخدام فتحات الإنارة السقفية. لا بد أنك قد خمنتها بالفعل؛ فيتم تثبيتها في السقف، وغالبًا ما تكون مصنوعة من مواد شفافة أو ناشرة للضوء؛ بحيث تسمح بدخول الضوء الطبيعي للمبنى. ونظرًا لأنها توضع في مكان جوهري، فهي عادة ما تُصنع من طبقات مزدوجة لتأمين حماية أكثر وعزل أفضل. وليس من الضروري أن تعتمد هذه الفتحات على ضوء الشمس المباشر لإنارة الداخل؛ حيث يمكن للضوء المنتشر من خلف السماء الملبدة بالغيوم أن يُضيء مساحة داخلية أيضًا.

وبينما يحاول المهندسون المعماريون عمل تصميمات تستخدم الإضاءة الطبيعية لصنع مساحة جذابة بصريًا، فإن الباحثين يمدونهم بسبب للقيام بذلك؛ حيث وجدوا أن الضوء الطبيعي هو مفتاح صحتنا ورفاهيتنا. فيوضح البحث الذي أُجري على تأثير ضوء النهار في المستشفيات أن الضوء الطبيعي مفيد جدًا للمرضى. فمن الأفضل التعافي في حجرة بها نافذة لا تسمح بدخول الضوء فحسب، بل تطل على منظر طبيعي أيضًا.

كما ذكرت مقالة نُشرت في عام ١٩٨٤ أن سرعة تعافي مرضى العمليات الجراحية في غرف ذات نوافذ تطل على الأشجار أسرع بنسبة ٨,٥٪، وأن نزلاء هذه الغرف استخدموا مسكنات أقل من نزلاء الغرف التي تطل على جدران من الطوب. كما يساعد ضوء النهار أيضًا على التعافي بعد العمليات الجراحية، وتقليل متوسط طول الإقامة في المستشفى، وتقليل الفترة اللازمة لتخفيف الألم.

إن ضوء النهار ليس مهمًا في المستشفيات فقط، بل في المدارس والأبنية التعليمية أيضًا؛ فقد تم التوصل إلى وجود علاقة بين استخدام إضاءة طبيعية أفضل ونتائج الطلاب. ففي دراسة أجريت عام ١٩٩٩ بعنوان "ضوء النهار في المدارس: دراسة العلاقة بين ضوء النهار والأداء البشري"، بتكليف من شركة المحيط الهادي للغاز والكهرباء، وُجد أن هناك علاقة قوية بين المدارس التي أبلغت عن تحسُّن في درجات الطلاب بنسبة تعدت الـ١٠٪، وزيادة ضوء النهار في الفصول الدراسية.

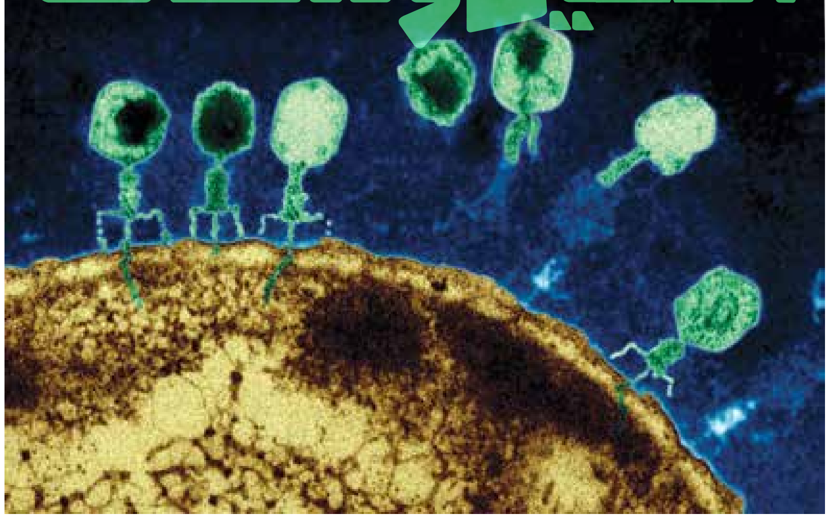
كذلك فإن العمل في مكان مضاء طبيعيًا بشكل جيد يزيد من الإنتاجية، ويساعد على تعزيز الشعور بالرفاهية؛ لذلك فمن المهم أن يضع المهندسون المعماريون هذا في الاعتبار عند تصميم المباني.

المراجع

http://sustainabilityworkshop.autodesk.com
http://www.archlighting.com/daylighting/the-benefits-of-natural-light_o.aspx (quote)
http://sustainablecitiescollective.com/david-thorpe/1028301/we-must-maximize-use-daylight-buildings-reduce-energy-use
http://lightlouver.com/lightlouver-description/why-daylighting/
http://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/redirecting-light

الضوء قاتل الفيروسات

بقلم: أحمد خالد



لا أحد يحب الفيروسات؛ ومع ذلك فنحن محاطون بها. وأفضل ما يمكننا فعله هو التعايش معها، وتطوير آلية دفاعية ما ضد طبيعتها العدوانية.

فهنالك بعض التدابير الوقائية التي نتخذها لمنع إصابة أجسادنا بالعدوى الفيروسية؛ مثل: غسل اليدين، واستخدام المطهرات بانتظام، والحذر أثناء العطس، وعدم فرك العينين بيدين عاريتين، أو تناول الطعام دون غسلهما. ومع ذلك، فحتى لو قمنا بتلك الأشياء، فما زلنا عرضة للفيروسات التي إن دخلت أجسادنا فإنه من الصعب جدًا قتلها.

وفي أغلب الأحيان يقوم الجهاز المناعي بعمل جيد في الدفاع عن أجسادنا في مواجهة الفيروسات، مثلما يحدث مع نزلات البرد والإنفلونزا. ولكن هناك فيروسات يصعب على جهازنا المناعي التعامل معها؛ مثل: الإيبولا وفيروس سي. تلك الأنواع يمكن أن تكون مميتة، لذلك قد يكون من المفاجئ أن نعرف أنه يمكن القضاء على بعض الفيروسات عند تعرضها للضوء المرئي بالوقت.

فهل يمكن تسليط الضوء على الأنسجة المصابة، وقتل الفيروسات فقط، مع ترك الأنسجة الصحية سليمة؟ فعندما يكون اللقاح غير متوافر للأمراض الفيروسية، تكون خيارات العلاج محدودة للغاية. لذلك فكر فريق مشترك من علماء الفيزياء والأحياء فيما يحدث عند ازدياد مقدار الليزر على الزجاج بتردد معين؛ حيث يهتز بعنف كاف لتحطيمه. وبالمثل، فمن خلال وضع مزيد من الطاقة في الليزر، يمكن أن يتحطم الفيروس ذاتيًا.

ويشبه الليزر الخرطوم الذي ينهمر منه المياه بتركيز في مكان واحد بكثافة كبيرة، في حين إن الضوء العادي مثل البخاخ الذي نستخدمه لري النباتات التي تغطي مساحة واسعة. فهو يبدأ بضوء ضعيف ويستمر في إضافة مزيد من الطاقة بحيث تصبح موجات الضوء أكثر تركيزًا مع الوقت؛ مما يجعل كل أشعة الضوء متماسكة وبتركيز أعلى من مستويات الطاقة.

فتطلق نبضات الليزر القصيرة جدًا (USP) الطاقة في خلال واحد فيمتو ثانية فقط للنبضة الواحدة. والرنين المُوجه تقنية يمكن استخدامها لقتل الفيروسات باستخدام نبضات الليزر القصيرة جدًا؛ فكل فيروس له بناء جزيئي وتردد فريدان يجعلانه يهتز. وهذه التقنية مطابقة للطريقة التي يرن بها الزجاج الكريستالي الرفيع، أو يهتز بها عند تردد معين.

تجرى حاليًا دراسة عديد من التقنيات في العالم حول إمكانية قتل نبضات الليزر للفيروسات الموجودة في الدم دون قتل الأنسجة السليمة. والنوع الأكثر شهرة هو علاج الدم بالليزر شبهٍ الموصل، والذي يعمل على مبدأ تطبيع أوضاع كل من الدم والمناعة الطبيعية، ومن ثم زيادة مقاومة الأنسجة الحية للبكتيريا، والفيروسات، والعدوى.

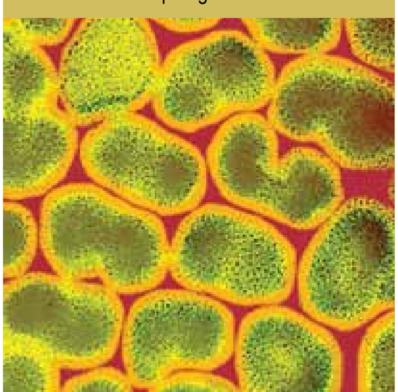
وقد أظهرت دراسة فعالية العلاج بالليزر في معالجة فيروس نقص المناعة البشرية الإيدز؛ حيث قام الباحثون بتعريض الدم للأشعة وأظهر المرضى بعض التحسن بعد الاستخدام الأول. وقد تم إثبات تطبيع الدم فضلًا عن تحسُّن المناعة؛ مما يدل على الأثر الإيجابي لليزر على كلٍّ من الدم والجهاز المناعي في معظم الحالات التي تم تشخيصها بالإصابة بفيروس نقص المناعة البشرية الإيدز.

من أول الأشياء التي يهدف إليها الليزر ذو المستوى المنخفض هو تفعيل دوران الأوعية الدقيقة، مع الأخذ في الاعتبار أن الدم هو موضح لكل ما يحدث في أجسامنا؛ حيث يدور من خلال الأوعية الدموية في جميع أعضائنا. ويعمل الليزر على مستوى الأنسجة ويُعد أداؤه شاملًا لجميع الأعضاء؛ حيث يساعد على إعادة الهيكلة عن طريق تكثيف وظائف معينة لأجزاء الخلية.

هل كان يمكن لأحد أن يتصور أن الضوء لا يقوم بدعم الحياة فحسبُ، بل الحفاظ عليها أيضًا؟ وبفضل التكنولوجيات الجديدة والأبحاث التي لا تتوقف وتدهشنا كل يوم بالاكتشافات والإنجازات، أصبح بإمكاننا محاربة أشياء كنَّا نظنُّها مميتة.

المراجع

http://science.howstuffworks.com/life/cellular-microscopic/light-virus.htm





الضوء الشافي

بقلم: لمياء غنيم

في البداية عبد عديد من الحضارات العتيقة الشمس؛ وذلك ليس لما بدت عليه من طاقة وقوة فحسب، ولكن أيضًا لصفاتها العلاجية. فقد مارست كثير من الثقافات القديمة أشكالًا مختلفة من العلاج بالضوء، بما في ذلك اليونان القديمة، ومصر القديمة، وروما القديمة.

ويعود الاستشماس - العلاج بضوء الشمس (هيليوثيرابي) - لزمن أبقراط، الذي كان مروجًا عظيمًا لصفات الشمس العلاجية. ويصف الأدب الطبي الهندي الذي يرجع إلى ١٥٠٠ عام قبل الميلاد علاجًا يمزج الأعشاب بضوء الشمس الطبيعي؛ وذلك لعلاج مناطق البشرة غير المصطبغة. كذلك يشير كُلٌّ من الأدب البوذي منذ عام ٢٠٠ ميلاديًّا والوثائق الصينية التي ترجع إلى القرن العاشر إلى مرجعيات مشابهة.

مع تداعي الحضارات القديمة، لم تختف عبادة الشمس فحسب، بل تضاءلت أيضًا المعرفة بقواها العلاجية. من ثم، فمنذ العصور الوسطى حتى بدايات القرن العشرين ابتعد الناس عن الشمس، مفضلين البشرة الفاتحة التي اعتبروها إشارة إلى الثراء، بعكس البشرة الداكنة التي ارتبطت بالعمل الشاق.

وحديثًا، عوضًا عن عبادة الشمس ذهب العلماء في الاتجاه المعاكس تمامًا، محذرين من مخاطر التعرض إليها. فقد حذر أطباء الجلدية من الخروج لتمضية وقت طويل في الشمس؛ الأمر الذي يزيد من خطر الإصابة بالميلانوما؛ وهو أخطر أنواع سرطان الجلد. كما حذروا أيضًا من أن ضوء الشمس يدمر البشرة، متسببًا في التجاعيد والشيخوخة المبكرة.

إلا أنه في السنوات الأخيرة ظهرت دراسات عدة تتحدى مبدأ معاداة الشمس الخاص بعالم الأمراض الجلدية؛ فعلى الرغم من أن المخاطر لا تزال موجودة، فإن فوائد التعرض إلى كمية معقولة من ضوء الشمس قد تقلل من كفة الخطر. فلا يستطيع ضوء الشمس المساعدة على علاج بعض الأمراض فحسب، ولكن الأدلة التي تتراكم مؤخرًا تقترح أن الحصول على كمية مناسبة من ضوء الشمس وفيتامين د (فيتامين الشمس) لا يحمي فقط من خطر هشاشة العظام والاكتئاب، وهو الأمر الذي يعرفه الناس منذ فترة، ولكن أيضًا من خطر سرطان القولون والصدر، وأمراض القلب، والتهاب المفاصل الروماتويدي، والسكري، والتصلب المتعدد، وعديد من الأمراض المستعصية الأخرى.

لذلك فإن النصيحة الشائعة بتفادي التعرض المباشر للشمس هي الآن محط المساءلة؛ حيث يتحول مزيد ومزيد من الأطباء والمرضى نحو الوسائل العلاجية الضوئية الحديثة - والقديمة - لمعالجة عديد من الأمراض المتنوعة.

العلاج الضوئي للحالات الجلدية

بينما تعمل الأطوال الموجية المختلفة على علاج حالات مختلفة، فإن العلاج عادة ما يكون عن طريق حزمة ضيقة من الأشعة فوق البنفسجية "ب" (UVB)، وهو الطول الموجي الأكثر أمانًا ونجاحًا. والمعالجة الضوئية تمحو الحاجة إلى استخدام مراهم الكورتيزون أو أية علاجات نظامية أخرى ذات تأثير سلبي على الجسم.

والأمراض الجلدية المزمنة مثل الصدفية قد تكون موهنة لعديد من المرضى؛ فبخلاف قبح شكلها - الأمر الذي يقلل من ثقة المريض في نفسه - فهي غالبًا ما تتسبب في الالتهاب، والحكة، والألم. ومن المعروف أن تعريض المناطق المصابة لضوء الشمس يساعد على علاج تلك الأمراض، إلا أنه يصعب متابعة التحسن؛ حيث يحدث ذلك خارج عيادة الطبيب. فتحوز العلاجات الضوئية الإكلينيكية باستخدام مصادر الأشعة فوق البنفسجية الاصطناعية على مزيد من الشعبية؛ حيث ثبت نجاحها في معالجة عديد من الحالات الجلدية؛ بما في ذلك الصدفية، والأكزيما، والبهاق، وتصلب الجلد.

بما أن الاستجابة المناعية الذاتية تتسبب في عديد من تلك الأمراض، يعمل العلاج بضوء الأشعة فوق البنفسجية من خلال تقليل الاستجابة الالتهابية للجهاز المناعي؛ وذلك باختراق الجلد وإبطاء عملية إنتاج الخلايا المتسببة في الآفات المرتبطة بأمراض

الصدفية والأكزيما - مقللة من الحكة - وبإعادة إصباغ مناطق الجلد التي فقدت صبغتها في حالة البهاق.

ويوجد نوعان من المعالجة الضوئية: المعالجة الضوئية غير الموجهة، والمعالجة الضوئية الموجهة؛ حيث يتم توجيه الضوء على منطقة محددة من الجلد. ويتم توجيه المعالجة الضوئية الموجهة حاليًّا عن طريق ليزر، أو مصباح غاز عنصري، أو ضوء صمامي؛ حيث يتم تطبيقه في عيادة الطبيب على الجلد المصاب فقط، وليس الجسم بأكمله، مما يحمي الجلد السليم من المخاطر الصحية للأشعة فوق البنفسجية.

العلاج الضوئي للاكتئاب

سواء عانينا من الاكتئاب أم لا، يشعر الجميع بالتحسن عند ظهور الشمس؛ وذلك الأمر الذي عرفه الناس فطريًّا قد فسره العلم في العقدين المنصرمين. فأظهرت الدراسات أن المخ ينتج مزيدًا من المادة الكيميائية المحفزة للمزاج المعروفة باسم "السيراتونين" في الأيام المشمسة عن الأيام المظلمة. والسيراتونين هو نفس الموصل العصبي الذي تحفزه العلاجات المضادة للاكتئاب المعروفة؛ فيخفف من التوتر ويثير شعورًا عامًّا بالسعادة.

إلا أن ضوء الشمس - أو الضوء الساطع تحديدًا - أكثر وفرة وأمنًا، وكذلك أسهل في الامتصاص من أي مضاد آخر للاكتئاب؛ فيتم استخدام الضوء الساطع كعلاج للاكتئاب الشتوي منذ أكثر من عقدين. وفعالية الضوء في علاج الاكتئاب الشتوي، وهو ما يعرف بالاضطراب العاطفي الموسمي، تدعمه عديد من الدراسات.

فكلما قصر النهار وأصبحت الأيام أكثر غيامًا وأبرد أثناء فصل الشتاء، ازدادت معاناة مصابي الاضطراب العاطفي الموسمي جرَّاء الإرهاق، والنزق، والاكتئاب، واشتهاء الكربوهيدرات، ومشاكل النوم، واكتساب الوزن. فيكون للتعرض لضوء الشمس الساطع أو الإضاءة المكثفة لمدة ٣٠-٦٠ دقيقة يوميًّا تأثيرٌ ملحوظٌ في تخفيف أعراض الاضطراب.

كما ظهر مؤخرًا نجاح العلاج بالضوء في علاج حالات أخرى، بما في ذلك اضطرابات النوم وأنواع أخرى من الاكتئاب غير المتصلة بالتغيرات الموسمية؛ حيث أظهرت الأبحاث أن معدل إنتاج السيراتونين في المخ متصل مباشرة بفترة الإضاءة الشمسية الساطعة بغض النظر عن الموسم.

فحيث إن ضوء الشمس من شأنه وقف إنتاج الجسم للميلاتونين، وهو هرمون يتم إنتاجه ليلًا ليشعر الإنسان بالنعاس، فإن التعرض للضوء الساطع من شأنه مساعدة الجسم على الحفاظ على إيقاع ساعته البيولوجية. والساعة البيولوجية هي دورة مدتها ٢٤ ساعة تنظم العمليات البيوكيميائية، والفسيولوجية، والسلوكية؛ حيث تُشعر الإنسان بالتعب عندما يحل الظلام. وبتعديل إيقاع الساعة البيولوجية، يتحسن مصابو اضطرابات النوم بصفة عامة.

يجلس المريض بالقرب من جهاز يدعى "صندوق الضوء" يقوم بإصدار ضوء شديد؛ حيث يحاكي ضوء الشمس الطبيعي مع وجود بعض الاختلافات. وتقاس كمية الضوء المستخدم في المعالجة بوحدة تدعى الـ"لكس"؛ حيث يكون مُخرَج صندوق الضوء القياسي ما بين ٢٥٠٠ لكس و١٠,٠٠٠ لكس.



العلاج الضوئي للألم ومداواة الجروح

عندما تحدث إصابة ما، يكون الألم هو رسالة المخ للجسم للتعرف على الإصابة. وبينما تقدم مسكنات الألم بعض الراحة المؤقتة من الشعور بالألم، فإنها لا تقوم سوى بتغطية الأعراض عوضًا عن مداواة مصدر الألم. فحازت المعالجة الضوئية، وبالأخص العلاج الضوئي منخفض المستوى على الاهتمام في السنوات الأخيرة بصفتها أسلوبًا علميًّا جديدًا من التطبيقات العلاجية في تعجيل مداواة الجروح وتخفيف الألم.

يشير العلاج الضوئي منخفض المستوى إلى استخدام شعاع أحمر أو ليزر الأشعة تحت الحمراء القريبة بطول موجي يتراوح من ٦٠٠ نانومتر إلى ١٠٠٠ نانومتر وطاقة تتراوح من خمسة إلى خمسمائة ميلي وات. تلك الأجهزة، والتي تعرف بالليزر البارد، لا تنتج سخونة؛ على عكس الليزر المستخدم في العمليات الجراحية، والذي يستخدم عادة ٣٠٠ وات؛ مما يتسبب في حرق أية أنسجة تعترض طريقه.

والليزر البارد جهاز يُحمَل باليد يُستخدَم في العيادات، وعادة لا يتعدى حجمه حجم المصباح اليدوي. يتم وضع الليزر على المنطقة المصابة مباشرة لمدة تتراوح من ٣٠ ثانية إلى عدة دقائق، على حسب مساحة المنطقة المعالجة والجرعة التي توفرها وحدة الليزر البارد. أثناء تلك الفترة تتخلل الفوتونات غير الساخنة الصادرة من الليزر طبقات الجلد: الأدمة، والبشرة، وأنسجة تحت الجلد. ومن شأن ذلك الضوء اختراق ٢سم إلى ٥سم تحت الجلد باستخدام ٩٠ ميلي وات و٨٣٠ نانومتر.

لقد أظهرت التجارب الإكلينيكية والدراسات المعملية أن العلاج الضوئي منخفض المستوى له آثار مُصلِحة لأنسجة الجلد، والأوتار، والعضلات، والعظام، والأعصاب، والنخاع الشوكي، وقشرة الدماغ. كما أن له آثارًا مضادة للالتهابات ومسكنة للآلام جيدة جدًّا؛ وكذلك يحسِّن من أداء الأعضاء السليمة مثل المخ والعضلات، التي يكون له تأثير خلوي وقائي عليها.

وبينما يعتبر العلاج الضوئي آمنًا وغير غازي، فهناك بعض الآثار الجانبية للعلاج، بما في ذلك الصداع وسفعة الشمس، غير أنها ليست خطرة بصفة عامة؛ فيمكن التعامل مع معظمها بتعديل فترات الجلسات وكثافتها.

المراجع

www.osa.org
www.webmd.com
www.healthline.com
www.livestrong.com
www.ncbi.nlm.nih.gov
www.womenshealthmag.com
http://nationaleczema.org/eczema/treatment/phototherapy/



بقلم: بسمة فوزي

الضوء

لغةٌ غير منطوقة

أشعة الشمس الباكرة التي تبشر ببداية يوم جديد، والنجوم التي ترشد المسافرين صوب الشمال، ونيران الفنارات القديمة تمثل جميعها رسائل ضوئية غير منطوقة وطريقة فريدة للتواصل.

فاستُخدم الضوء منذ القدم هاديًا للسفن المرتحلة، سواء كان في صورة أخشاب مشتعلة، أو مشاعل، أو مصابيح زيتية، أو فنارات وقفت شامخة على الشواطئ تؤدي دورها في مساعدة السفن على الوصول إلى وجهاتها سالمة. والرسالة التي تبعثها الفنارات واضحة؛ ففحواها أن إما انتبه إلى ضوئي، وإما أنك قد وصلت سالمًا. وقد كان ذلك مجرد بداية التواصل من خلال الضوء.

فبعد اختراع التليغراف ألحت الحاجة إلى تطوير نظام تشفير، وكان الهدف من ذلك النظام هو ترجمة اللغة إلى نبضات تُرسل عبر الأسلاك. فابتكر المخترع والرسام الأمريكي صامويل مورس في عام ١٨٣٨ شفرة مورس، وهي إشارات تأخذ صورة نبضات كهربائية تتحرك عبر الأسلاك. وكانت هذه النبضات تحرك مغناطيسيًا يحرك بدوره واضع علامات يُصدر شفرات مكتوبة.

حوَّل مورس الحروف الأبجدية إلى شفرات تتألف من نقاط وخطوط متقطعة، وأشهر هذه الشفرات شفرة النجدة "SOS". ولم تقتصر شفرة مورس على إرسال الإشارات من خلال النبضات الكهربائية، بل تطوَّرت من مجرد نقاط وخطوط متقطعة إلى إشارات أخرى عديدة تضمنت الأصوات والومضات الضوئية؛ مثل إشعال مصدر للضوء وإطفائه لإرسال معلومات.

إحدى الطرق الشهيرة للتواصل عبر الضوء هي استخدام مصباح الإشارة، والمعروف أيضًا بمصباح ألديس تيمنًا بمخترعه. أحيانًا ما اعتمدت هذه المصابيح على شفرة مورس، وكانت تستخدم بشكل أساسي في سفن البحرية وأبراج التحكم داخل المطارات. وفي يومنا هذا تستخدم مصابيح ألديس في المطارات بوصفها معدات احتياطية. وهي لا تبعث رسائل معقدة، بل رسائل أساسية فقط؛ مثل: توقف أو اهبط.

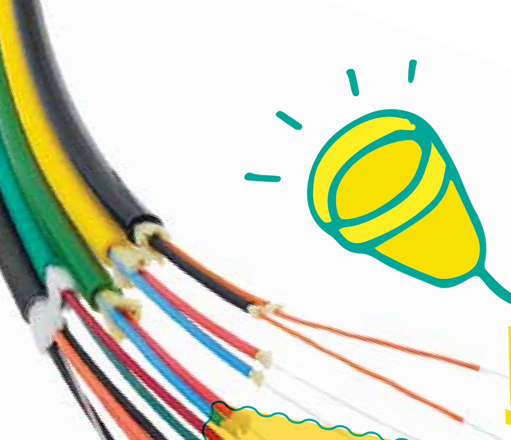
ولم تعد شفرة مورس مستخدمة في الوقت الحالي، سواءً في شكلها المكتوب (نقاط وخطوط متقطعة) أو ومضات ضوئية (إشارات)؛ حيث حلَّ محلها طرق أكثر تقدمًا وسرعة في التواصل.

لقد استخدم الضوء في التواصل منذ قديم الزمان؛ وإشارات المرور مثال على ذلك. فيعني الضوء الأحمر "توقف"، والأخضر "انطلق"، والأصفر "انتبه". كما يلعب الضوء دورًا هامًا في تنظيم المرور، فإنه يلعب الدور ذاته في البحار؛ فجميع السفن تخضع لقواعد الأنظمة الدولية لمنع التصادم في البحار. ولا يشير ضوء السفينة إلى حجمها فحسب، بل إلى اتجاهها أيضًا. وهذه الأضواء ليست عشوائية؛ فتسمى الجهة اليسرى "جهة الميناء" في حين تُسمى الجهة اليمنى "الميمنة". وتكون أضواء جهة الميناء حمراء وألوان الميمنة خضراء، وبفضل هذه الأضواء تستطيع معرفة اتجاه السفينة.

لا يقتصر التواصل باستخدام الأضواء على الإنسان فقط، بل تستخدمه مخلوقات أخرى. وعلى عكس الإنسان، فلم تضطر هذه المخلوقات إلى اختراع أية أدوات في هذا الشأن؛ بل مُنحت تلك القوى التي تمكنها من إنتاج الضوء وإصداره فيما يعرف بخاصية الضيائية الحيوية. وتُستخدم هذه الخاصية للتزاوج، والدفاع عن النفس، والتواصل، والتخفي؛ حيث تضيء بعض الأسماك لتجذب أخرى نحوها وتنقض عليها.

المراجع

www.omniglot.com
www.britannica.com
www.universetoday.com
www.todayifoundout.com
www.brighthubengineering.com
http://ns1763.ca/tele/morse01.html
http://inventors.about.com/od/tstartinventions/a/telegraph.htm
http://earthsky.org/brightest-stars/polaris-the-present-day-north-star





الاتصال بسرعة الضوء!

بقلم: إسراء علي

"سوف يأتي على الإنسان يوم يستطيع فيه رؤية من يحادثه عن بعد عبر الهاتف" — ألكسندر جراهام بيل (نحو عام ١٩٠٦م).

في النصف الأول من تسعينيات القرن الماضي، اقتصر مفهوم الاتصال على التحدث عبر الهاتف أو مشاهدة التلفزيون. لذا، أصبحت البلاد متصلة بعضها ببعض بنوعين مختلفين من شبكات الاتصالات السلكية: إحداهما للهاتف والأخرى للتلفزيون. ولاحقًا، مع ظهور الإنترنت، أدرك الجميع أن الاتصالات يمكن أن تعني شيئًا آخَرَ أكثر سهولة وسرعة، في سرعة الضوء!

في عام ١٨٨٠م، قام ألكسندر جراهام بيل بمشاركة مساعده تشارلز سامنر تينتر بابتكار الهاتف الضوئي (الفوتوفون)، الذي وصفه بيل باختصار على أنه جهاز يقوم بإصدار الأصوات وإعادة إصدارها باستخدام حزمة ضوئية. ويعمل الفوتوفون بنفس طريقة عمل التليفون؛ باستثناء أنه يستخدم الضوء وسيطًا لنقل المعلومات، في حين يعتمد التليفون على الكهرباء.

ويعمل الهاتف الضوئي عن طريق نقل الصوت من خلال جهاز نحو مرآة؛ حيث تتسبب ذبذبات الصوت في إحداث ذبذبات مماثلة في المرآة، وبتوجيه ضوء الشمس إليها، يتم استعادتها مرة أخرى في صورة صوت عند الطرف المتلقي. وتمكَّن الجهاز من نقل الإشارة الصوتية عبر مسافة قدرها ٢٠٠٠ متر، ولكنه لم يقدر على مواجهة العوامل الخارجية، مثل الغيوم.

على الرغم من أن جراهام بيل اخترع الهاتف التقليدي قبل اختراعه للهاتف الضوئي بأربع سنوات، فإنه كان يشير للأخير على أنه أعظم اختراعاته. وكان قد تم تجاهل طلب بيل خلال القرن التاسع عشر الميلادي بمدٍّ الاهتمام العلمي إلى اختراعه الجديد، مثلما مُدَّ بيسر إلى الهاتف. لقد كان الهاتف الضوئي اختراعًا ذا أهمية كبرى، إلا أن أهميته لم يتم الاعتراف بها لسنوات عديدة.

يرجع اكتشاف الألياف البصرية بوصفها وسيلة للاتصالات عن بعد إلى تشارلز كاو، والمُلَقَّب أيضًا باسم "أبي الألياف البصرية"، في ستينيات القرن الماضي. وقبل ذلك العمل الرائد، كان هناك اعتقادٌ شائعٌ بأن الألياف الزجاجية غير ملائمة لتوصيل المعلومات؛ إلا أنه من خلال جهوده البحثية، اكتشف كاو وفريقه أن زجاج السِليكا فائق النقاء خامة مثالية للتواصل البصري بعيد المدى. فباستخدام ألياف زجاجية فائقة النقاء، يتمكن ضوء الليزر من تجاوز أية عوائق، والانتقال عبر مسافات طويلة، على عكس كابلات الأسلاك. وتُستخدم الألياف أيضًا؛ حيث تنتقل الإشارات عبرها بخسارة أقل من الأسلاك المعدنية، كما أنها لا تتأثر بالتداخل الكهرومغناطيسي.

والألياف البصرية عبارة عن ألياف مرنة وشفافة مصنوعة من السليكا أو البلاستيك، وقياس قطرها لا يتعدى سُمك شَعرة الإنسان. تُجمَّع هذه الألياف في صورة حزم - تعرف باسم الكابلات البصرية - وتنقل البيانات التي تحملها الإشارات الضوئية عبر مسافات طويلة من طرف لآخر. ويتكون كل ليف بصري من ثلاثة أجزاء رئيسية؛ هي: القلب، وهو الجزء الأوسط لليف الذي يحمل الضوء؛ والغلاف، وهو طبقة من الزجاج أو مادة أخرى شفافة تحيط بالقلب؛ والغطاء الواقي وهو الخامة التي تحمي الليف البصري من التلف بسبب الرطوبة والأضرار المادية، ولا يتحكم في قدرة الألياف على النقل.

واليوم الألياف البصرية قادرة على نقل المعلومات بمعدلات بيانات تتعدى عدة جيجابايت لكل ثانية. وسرعة انتقال البيانات لا تعتمد على سمك الحزم، بل على السرعة التي يومض بها الليزر ومعززات الضوء، وكلما زادت سرعة وميضها، ارتفع ثمنها. لذلك، تُحدَّد سرعة الخطوط بالهندسة فضلًا عن الاقتصاد.

وقد تسببت قدرة الألياف في إحداث تغييرات جذرية في طريقة تواصل البشر؛ فقدرتها العالية جعلت من الإنترنت وسيلة لاتصال الناس في جميع أنحاء العالم، وعلى سبيل المثال: استخدام وسائل التواصل الاجتماعي، والمكالمات الهاتفية قليلة التكلفة، والرسائل النصية، والمحادثات المرئية مع الأقارب والأصدقاء حول العالم، وأشكال أخرى عديدة من الاتصالات الحديثة.

"في البحث العلمي، ليس هناك تجارب غير ناجحة؛ فكل تجربة بها درس ما. وإذا لم نحصل على النتائج المنتظرة وتوقفنا عن البحث، دلَّ هذا على أن الباحث نفسه غير ناجح، وليس التجربة" - ألكسندر جراهام بيل.

يُعدُّ هاتف جراهام بيل الضوئي المبدأ الأساسي للاتصالات البصرية التي نستخدمها اليوم. فكانت متطلبات النجاح التجاري ما زالت بعيدة عنه بنحو مائة سنة؛ وهي: مصدر ضوء قوي موثوق به، ووسط منخفض التكلفة وموثوق به لنقل الضوء. وفي الوقت الحاضر، في القرن الواحد والعشرين، أحدث استخدام الضوء في الألياف البصرية ثورة في طريقة تواصل البشر، ووصلت وسائل الاتصال حدًّا لم يكن ممكنًا قط من قبل في التاريخ.

المراجع

James H. Johnston, “Internet with the Speed of Light Technology”, *Legal Times*, Vol. XXV, No. 45, NLP IP Company, D.C., November 2002.

www.light2015.org

http://daveyalba.com/fiber-optics/

https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb962026.aspx

http://inventors.about.com/od/pstartinventions/a/photophone.htm



كائنات تضيء عالمها بنفسها

بقلم: جيلان سالم

في مرحلة أو أخرى كلنا نسأل أنفسنا: "إن كان لدينا قدرة خارقة، فماذا نفضلها أن تكون؟" قد يبقى ذلك سؤالًا افتراضيًا بالنسبة لنا نحن البشر — وإن لم نخل من السمات العظيمة — إلا أننا دائمًا ما نتساءل "ماذا إذا؟" فعلى سبيل المثال، ماذا إذا كانت لدينا القدرة على الإضاءة بأنفسنا؟ بمعنى أن يستطيع أحد أجزاء جسمنا التوهج ذاتيًا؟ ألن يكون ذلك أمرًا عظيمًا؟ خاصةً مع زيادة فترات انقطاع التيار الكهربائي التي نضطر لتحملها هذه الأيام.

على الرغم من أن البشر لا يمكنهم التوهج فعليًا، فإن هناك كائنات أخرى تشاركنا هذا الكوكب في استطاعتها ذلك! فبينما لا نستطيع الرؤية في الظلام، ومن ثم نعتمد بشدة على الإضاءة الاصطناعية لمساعدتنا على الرؤية أثناء الليل، فعيون بعض الكائنات مصممة لمساعدتها على الرؤية أثناء الليل، في حين تمتلك كائنات أخرى القدرة على إنتاج الضوء بأنفسها.

تُعرَف المقدرة المذهلة لإنتاج الضوء بالتلألؤ البيولوجي. وعادة ما ينتج الضوء المنبعث من المصابيح الكهربائية عن مرور تيار كهربائي في فتيل؛ حيث يتسبب ارتفاع الحرارة في الفتيل في انبعاث الضوء. ولكن في الكائنات المتلألئة بيولوجيًا يكون السبب هو تفاعل كيميائي يحدث في أجسامها؛ حيث لا تحتاج العملية إلى الحرارة، كما لا تؤدي إلى انبعاثها، ولذلك يكون المنتج "ضوءًا باردًا".

تعيش الكائنات المتلألئة بيولوجيًا في بيئات مختلفة عبر الكرة الأرضية، من أعماق البحار إلى اليابسة. فإذا كنت شاهدت فيلم الرسوم المتحركة "البحث عن نيمو"، فإنك على الأرجح ستتذكر مشهد لقاء دوري ووالد نيمو بسمكة أبو الشص؛ حيث ينجذبان إليها بفعل الضوء المنبعث من زعنفتها الظهرية المشعة، التي تتدلى فوق فمها.

ويمكن لسمكة أبو الشص التوهج بفضل البكتيريا المتلألئة بيولوجيًا التي تسكن زعنفتها الظهرية؛ مما يساعدها على جذب فريستها إلى متناول فمها الهائل فيُسَهِّل لها التغذية. مع ذلك، فليست جميع الكائنات المتلألئة بيولوجيًا بنفس هذا الشكل المرعب؛ فكثير منها حشرات مثل المئويات، والديدان، واليراعات التي هي الأكثر شهرة.

كيف تتوهج؟

تُنتج الكائنات المتلألئة بيولوجيًا الضوء من خلال تفاعل كيميائي يعرف بالتوهج الكيميائي، ويحدث بين نوعين من المواد: اللوسيفرين واللوسيفراز. اللوسيفرين هو المادة المنتجة للضوء، في حين اللوسيفراز هو الإنزيم المحفز للتفاعل؛ حيث تقوم مواد كيميائية مختلفة بالدورين. واللوسيفرين بروتين ضوئي يحتاج إلى أيون مشحون من أجل تنشيط التفاعل الذي ينتج الضوء، في حين يساعد اللوسيفراز المحفز على تسريع التفاعل.

عادة ما يحتاج التفاعل إلى مواد أخرى مثل الأكسجين؛ حيث يكون الجزيء عالي الطاقة الذي ينتجه التفاعل هو المتسبب في إطلاق الطاقة في صورة الضوء. وتستخدم الأنواع المختلفة أشكالًا متنوعة من تلك العملية؛ حيث تستخدم قدراتها على الإضاءة عن طريق تنظيم كيميائيتها والعمليات المخية.

هل هناك أنواع مختلفة؟

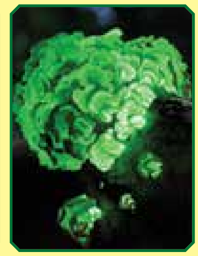
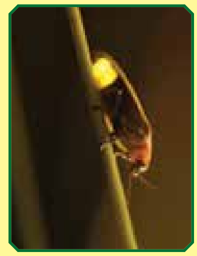
نعم، هناك أنواع مختلفة من التلألؤ البيولوجي. فيتنوع الضوء الذي تصدره الأنواع المختلفة بشكل كبير حسب مواطنها وطبيعة التفاعل الكيميائي الذي يحدث. ففي أعماق البحار لا تصل سوى الأطوال الموجية الخضراء والزرقاء من ضوء الشمس؛ حيث إنها الأطوال الموجية الأقصر، ولذلك لديها مزيد من الطاقة لاختراق المياه لمسافات أطول. بناءً على ذلك، فإن الكائنات البحرية المتلألئة بيولوجيًا عادة ما تبعث ضوءًا في الجزء الأزرق – الأخضر من طيف الضوء المرئي؛ فلا يمكنها معالجة الأصفر، أو الأحمر، أو البنفسجي.

على الجانب الآخر، يمكن للكائنات البرية إطلاق نطاق أكبر من الألوان. وبينما يقوم بعضها بإطلاق الضوء بصورة متقطعة، تتوهج كائنات أخرى بصفة مستمرة، مثل بعض أنواع الفطر الذي ينمو على الأخشاب المتعفنة، مكونة ما يطلق عليه "فوكسفيري" أو "النار الخرافية".

لماذا تضيء؟

على الرغم من أنها قدرة رائعة، فلماذا تضيء بعض الكائنات فعليًا؟ هناك عدة أسباب لذلك؛ فتستخدمها بعض الكائنات لجذب الأزواج، في حين تستخدمها كائنات أخرى للدفاع عن النفس؛ حيث تتيح لها الهرب، أو لتحذير المعتدين من كونها سامة. كائنات أخرى تستخدمها لجذب الفرائس، في حين تضيء بعض الكائنات لأسباب لم تكتشف بعد.

ما هي؟

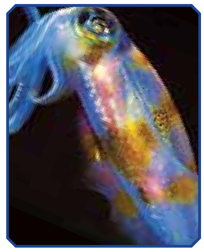
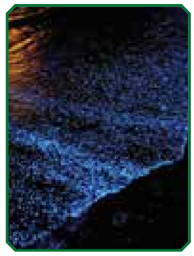
فلنلق نظرة إلى بعض تلك الكائنات المتلألئة بيولوجيًّا البديعة، بدءًا باليراعات الرائعة، التي تضفي لسة روحية حيثما وجدت. ويقوم ذكر اليراعة بإطلاق الضوء بصورة متقطعة لجذب الزوجات؛ حيث يكون لديها إشارات ضوئية متنوعة وأنماط للتواصل للتعبير عن نوعها وعن احتياجها للتزاوج. وبينما لا تستطيع جميع اليراعات البالغة التوهج، تتوهج جميعها عندما تكون يرقات؛ وذلك للاحتماء من المعتدين، وتحذيرهم من كونها سامة.

من الكائنات المتلألئة بيولوجيًّا التي يمكن العثور عليها تنمو على الأشجار المتعفنة هي الفطر. ولا تتلألأ جميع الفطريات بيولوجيًّا، ولكن بعضها يطلق ضوءًا أخضر وأزرق يمكن رؤيته في الظلام. وبعض التكهنات عن أسباب حدوث ذلك هي أن الضوء يجذب الحشرات التي تساعد على توزيع جراثيم الفطريات لمناطق أخرى؛ مما يسمح لها بتوسيع مستعمراتها.

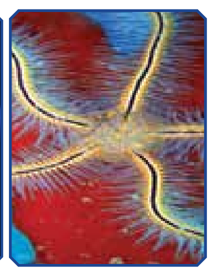
على صعيد آخر، تتوهج العوالق المتلألئة بيولوجيًّا عندما يتم إقلاقها، وهو الأمر الذي يتسبب في ظاهرة تعرف بالبحر الحليبي أو البحر المحترق؛ مما يخلق منظرًا غريبًا وجميلاً. ويمكن للعوالق التوهج جرَّاء الأمواج التي تحدثها السفن العابرة، أو الاضطرابات التي تتسبب فيها الأجسام التي تحملها المياه. ويمكن لتوهجها أن يكون من القوة لدرجة أنه يظهر في الصور التي تلتقطها الأقمار الاصطناعية للبحار والمحيطات. بالإضافة إلى ذلك، تتداخل العوالق المتلألئة بيولوجيًّا مع أنظمة الملاحة البحرية في بعض الحالات.

وكلنا نعلم بأمر الحبار الذي يطلق الحبر الغامق لإحاطة المعتدين عليه بالظلام؛ مما يسمح له بالهروب. إلا أن بعض أنواع الحبار التي تقطن أعماق البحار تفتقر إلى تلك السمة؛ فعوضًا عنها تقوم بعض أنواع الحبار مثل الحبار مصاص الدماء بإطلاق مخاط متلألئ بيولوجيًّا.

تنطلق تلك الغمامة من المخاط المتلألئ بيولوجيًّا من أطراف أذرع الحبار عندما يشعر بالخطر؛ الأمر الذي يربك المعتدي؛ مما يسمح للحبار بالهروب دون أن يناله الأذى؛ كما يمتلك الحبار مصاص الدماء جسيمات ضوئية تغطي معظم جسده تسمح له بالتوهج عندما يريد؛ الأمر الذي يجذب إليه الفرائس، وكذلك السباحة متخفيًا في أعماق البحار عند إطفائها.

ولبعض الكائنات البحرية القدرة الخارقة على فصل أجزاء من جسدها لمساعدتها على الهروب من المعتدين. فيمكن لبعض أنواع النجوم الهشة وخيار البحر فصل أجزاء متلألئة بيولوجيًّا من أجسامها لخداع المعتدين؛ حيث يلاحق العدو الأجزاء المتوهجة، في حين تهرب الفريسة إلى مكان آمن. ويمكن لخيار البحر فصل جزء متلألئ بيولوجيًّا من جسمه وإلصاقه بسمكة عابرة؛ مما يؤدي إلى ملاحقة العدو للسمكة بدلاً من خيار البحر، وهي حيلة رائعة للخداع. على الجانب الآخر، تتلألأ عديد من أنواع النجوم الهشة بيولوجيًّا؛ وعلى الرغم من قدرتها على فصل أذرعها، فإنها تستطيع إنباتها مرة أخرى.




وتستخدم بعض الأسماك ضوءها للتخفي والاختباء في مرمى النظر؛ الأمر الذي يعرف بالتلألؤ المضاد، والذي يستخدم عندما تسبح الأسماك على مقربة من السطح. فبالقرب من السطح يكون هناك مزيد من الضوء، ولذلك يمكن رؤية ظل الأسماك التي تسبح في تلك المنطقة من المناطق العميقة.

فكيف تستخدم الأسماك التلألؤ البيولوجي للتخفي عند السطح؟ أحد الأمثلة نجده في سمكة الفأس، والتي يتلألأ أسفل جسدها بيولوجيًّا؛ حيث تشع ضوءًا في اتجاه الأسفل محاكية الضوء المحيط بها، مما يخفي ظلها؛ فتصبح غير مرئية لأعدائها المتربصين من العمق.

وفي حين تستخدم سمكة الفأس التلألؤ المضاد للتخفي عن الأنظار، يستخدم قرش قالب الكعكة أسلوبًا مختلفًا. فيمكنه أيضًا التوهج من جانبه السفلي للاندماج مع البيئة المحيطة به عند سطح البحر، إلا أن جزءًا صغيرًا من جسده السفلي لا يتوهج؛ مما يجعله يبدو أصغر حجمًا للناظرين من الأعماق. فيجذب ذلك المنظر الخادع بعض المعتدين الذين يظنون فيه فريسة سهلة؛ حيث يفاجئهم القرش ويقوم بافتراسهم؛ مما يسمح له بافتراس أسماك قد تفوقه حجمًا.

كم سيكون رائعًا الحصول على تلك السمة خارقة الفعالية والفائدة؟ لذلك يعكف كثير من الباحثين على دراسة تلك السمة في الكائنات؛ حيث يقوم البعض بالعمل على تكييف عملية التلألؤ البيولوجي؛ بهدف خلق الضوء الفعال من حيث الطاقة مثلما في تلك الكائنات. ومع وجود عديد من التطورات في دراسات الطاقة وتقنياتها، ومع الحاجة المتزايدة للطاقة الفعالة، نأمل أن نتمكن قريبًا من التلألؤ بيولوجيًّا!

المراجع

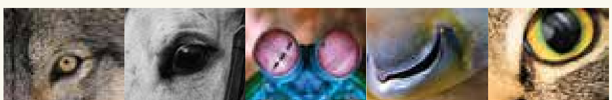
http://www.livescience.com/19318-bioluminescent-light-organisms.html
http://animals.howstuffworks.com/animal-facts/bioluminescence1.htm
http://docmo.hubpages.com/hub/Animals-that-Glow-The-Science-of-Bioluminescence
http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/bioluminescence/?ar_a=1





بقلم: شاهندة أيمن

العالم في أعينهم



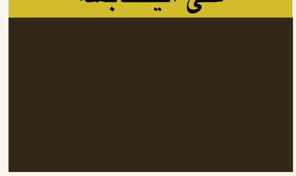
إذا كنت تظن أن كلَّ المخلوقات الكائنة على سطح هذا الكوكب ترى الأشياء مثلما نراها نحن البشر فأنت مخطئ تمامًا؛ فتعتمد رؤية الكائنات الحية للبيئة المحيطة على كيفية معالجة أعينها للضوء.

يتميز الجنس البشري برؤية ثلاثية للألوان؛ وذلك لأن أعيننا بها ثلاثة أنواع من المستقبلات الضوئية، وهي الخلايا المخروطية الحساسة للألوان الأحمر، والأخضر، والأزرق. كما يوجد نوع آخر من المستقبلات الضوئية يعرف بالخلايا العصوية، وهي مسئولة عن الكشف عن كميات الضوء الضئيلة؛ مما يمكننا من الرؤية في الظلام. على الجانب الآخر، لدى بعض الحيوانات نوعان فقط من المستقبلات الضوئية؛ مما يجعلها مصابة بعمى ألوان جزئي، في حين تتمتع أنواع أخرى بأربعة أنواع من المستقبلات؛ مما يتيح لها فرصة رؤية الأشعة فوق البنفسجية، بالإضافة إلى أنواع يمكنها رؤية الضوء المستقطب، أي موجات الضوء المتذبذبة على نفس المستوى.

ويؤكد العلماء على أن الرؤية الحادة للألوان تساعد الحيوانات على إيجاد الطعام على اليابسة أو في البحر. فعلى سبيل المثال، الرؤية الحادة للألوان تساعد الحيوانات على التفريق بين الفاكهة الحمراء الناضجة والفاكهة الخضراء غير الناضجة. والقدرة على رؤية الألوان تساعد الحيوانات أيضًا على تحديد الحيوانات المفترسة أو أي شيء آخر ينوي مهاجمتها.

إذًا، كيف ترى الحيوانات العالم من حولها؟

على اليـــابسة



القطط والكلاب

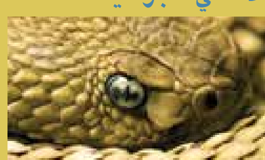
القطط والكلاب مصابة بعمى الألوان؛ فهي ترى ظلالًا باهتة فقط للألوان. وكثير منها رؤيته تشبه رؤية البشر المصابين بعمى ألوان ولا يستطيعون التفريق بين الأحمر والأخضر. فوفقًا لدان إريك نيلسون- أستاذ علم الحيوان بجامعة لوند بالسويد، وأحد مؤلفي كتاب "عيون الحيوانات" - فإن رؤية القطط مشوشة ست مرات أكثر منا خلال النهار، ولكنها تتفوق علينا ليلًا، هذا بالإضافة إلى حساسيتها للحركة. ويرجع هذا إلى امتلاكها خلايا عصوية أكثر من البشر؛ مما يتيح لها فرصة الصيد ليلًا.

الأحصنة



على غرار الحمار الوحشي، تتجه عيون الأحصنة نحو الجانبين؛ لتمنحها رؤية شاملة للبيئة المحيطة؛ مما يساعدها على تجنب الحيوانات المفترسة والهروب وقت اللزوم. ولكن، لتلك الحيوانات منطقة عمياء توجد أمام أنوفها مباشرة، كما أنها تفتقد إلى الرؤية المزدوجة؛ بمعنى أن الحصان سيرى دائمًا صورتين أمامه ولا يمكنه اختزالهما في صورة واحدة كما يفعل البشر. وعلى الرغم من تمتع الأحصنة برؤية أفضل من رؤية البشر ليلًا، فإن رؤيتها للألوان ضعيفة؛ فيمكنها التمييز بين الأخضر والأزرق فقط، ولكنها في الغالب ترى البيئة المحيطة باللون الرمادي.

الأفاعي الجرسية



للأفاعي الجرسية رؤية غير واضحة للألوان خلال النهار؛ فتعتمد رؤيتها بشكل كبير على الحركة، ولكن رؤيتها للألوان جيدة جدًا ليلًا. فهي تلتقط الإشارات فوق الحمراء لحرارة الأجسام الدافئة المحيطة بها؛ وذلك بفضل تمتعها بأجهزة استشعار خاصة تعرف بأعضاء الندبة.

وأعضاء الندبة هي زوجان من التجاويف على جانبي الأنف بين العين وفتحات الأنف، وفي كل تجويف يوجد غشاء رفيع للكشف عن الحرارة. وفقًا لدايفيد جوليوس - أستاذ بجامعة كاليفورنيا بسان فرانسيسكو - يوجد مستقبل عصبي داخل خلايا الثعبان العصبية متصل بهذا الغشاء، وهذا المستقبل مسئول عن قدرة الثعبان على تحويل الأشعة تحت الحمراء إلى إشارات عصبية.

في الهـــواء

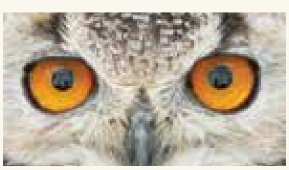


النحل

مثل البشر، يتمتع النحل برؤية ثلاثية للألوان؛ إلا أن مستقبلاته الثلاثة حساسة للأصفر، والأزرق، والأشعة فوق البنفسجية. فقدرة النحل على رؤية الأشعة فوق البنفسجية تمكنه من تحديد الأنماط على بتلات الزهور التي تدله على الرحيق؛ فهو يستطيع رؤية نطاق واسع من الأشعة فوق البنفسجية التي تمكنه بدورها من رؤية أكثر من لون في الإشعاع فوق البنفسجي.

وبالإضافة إلى قدرته على رؤية الضوء فوق البنفسجي، فإن للنحل أعينًا مركبة تتكون من آلاف العدسات، على عكس البشر الذين يمتلكون عدسة واحدة فقط. كل عدسة داخل عين النحلة تنتج بكسلًا واحدًا؛ ونتيجة لذلك، فللنحل رؤية ضعيفة تجعله يرى كل شيء مشوشًا.

الطيور



تتمتع الطيور برؤية رباعية للألوان؛ فخلاياها المخروطية الأربعة تمكنها من رؤية الأحمر، والأخضر، والأزرق، والأشعة فوق البنفسجية. وتتميز الطيور الصيادة مثل النسور برؤية أكثر حدة من رؤية البشر؛ فيمكنها تحديد فريستها من مسافات بعيدة للغاية.

وللبوم أعين كبيرة في حجم أعين البشر، ولديها بؤبؤ كبير يلتقط كثيرًا من الضوء؛ ولكنها طيور ليلية؛ مما يعني أنها ترى بوضوح ليلا عندما يظلم العالم.

الخفافيش

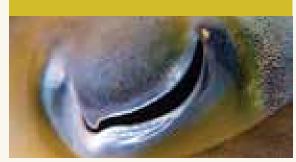


يعتقد الناس أن الخفافيش عمياء، ولكن هذا عار تمامًا من الصحة. فجميع أنواع الخفافيش تتميز برؤية جيدة لكنها لا تضاهي رؤية بقية الحيوانات الليلية الصيادة. فهي حساسة للتغير في مستويات الضوء، كما أنها تعتمد على ذلك خلال الليل.

لتفادي الحيوانات المفترسة وللوصول لبيوتها وللصيد، تعتمد الخفافيش على تحديد المواقع بالصدى. فتصدر إشارات سونار مرتفعة الصوت وتستمع لصداها وهي ترتطم بالأشياء التي تبحث عنها أو لتفادي العوائق خلال طيرانها. يقوم مخ الخفاش بعد ذلك بمعالجة المعلومات السمعية الموجودة في هذه الأصداء إلى خرائط بصرية.

تكيِّف الخفافيش إشاراتها لتتلاءم مع المعلومات التي تريد معرفتها؛ مثل استهداف فريسة، أو تحديد موقعها أو البحث عن عشها. وبما أن للخفافيش رؤية حادة، فأحيانًا ما تراه يتضارب مع ما تسمعه. على سبيل المثال، يمكن أن يطير خفاش محبوس داخل غرفة مظلمة ناحية النافذة؛ لأنه يرى الضوء يدخل للغرفة من خلال فتحاتها. ويعتبر ذلك طريقًا للهروب، على الرغم من أن سونار تحديد الموقع بالصدى يوضح وجود عائق في طريقه.

تحت الماء



الحبار

الرؤية من خلال أعين الرأسقدميات - مثل الحبار أو الأخطبوط - تحتاج إلى مخيلة واسعة. فلا يوجد بأعين الرأسقدميات نقطة عمياء، وبؤبؤ أعينها على شكل حرف W؛ مما يجعلها تبدو مثل المخلوقات الفضائية عندما تلاحق فرائسها في المحيط.

ويأتي الحبار على رأس عائلة الرأسقدميات، ولكن لا أحد يتوقع أن يمتلك تلك الخدعة. فالحبار يستطيع رؤية الأشياء في زاوية من الضوء المستقطب المكثف التي لا نستطيع نحن البشر استيعابها بتاتًا. وعلى الرغم من براعته في الصيد، فللحبار رؤية مشوشة. وبينما يمتلك قدرة مذهلة على تغيير لونه فيتغير من اللون البيج إلى اللون الأحمر الدموي أو المخطط في غمضة عين، فإن الحبار مصاب بعمى الألوان.

يمتلك الحبار مستقبلا ضوئيًا واحدًا يمكنه من رؤية الأشياء باللون الرمادي، وزوجًا آخر من المستقبلات الضوئية يقوم بالكشف عن الضوء المستقطب. على عكس الرأسقدميات، فنحن لا نمتلك مستقبلات ضوئية تقوم بالكشف عمَّا إذا كان الضوء مستقطبًا أو لا. فالبشر يرون الضوء المستقطب عند ارتدائهم النظارات الشمسية فقط، التي تقلل من وهج أشعة الشمس عن طريق تنقيح اتجاه واحد من الموجات الضوئية.

ويُصدر الحبار أنماط استقطاب على جلده من أجل التواصل. فعندما ينظر حبار لآخر يرى ظلالا رمادية بالإضافة إلى معلومات الاستقطاب التي تغطي جلده؛ وذلك على عكس حساسية الأفعى الجرسية للأشعة تحت الحمراء.

القروش



على الرغم من تشابه أعين أسماك القرش مع أعين البشر - فهي تتكون من شبكية، وقزحية، وعدسة، وقرنية، وبؤبؤ – فإن قدراتنا البصرية مختلفة تمامًا. فلا تمتلك أسماك القرش خلايا مخروطية في شبكيتها؛ ومن ثم، لا تستطيع كشف الألوان. فعيون القروش مصممة لالتقاط أكبر قدر ممكن من الضوء بالإضافة إلى الرؤية في الماء العكر؛ ولكن على الرغم من رؤية الأشياء على بعد أكثر من ٢٨,٩٦٨٢ كم، فبصرها غير حاد مثلنا.

روبيان السرعوف



للروبيان والسرطان أعين مزدوجة مثل الحشرات، فأعينها تتكون من عشرات الآلاف من العوينات، وهي عناصر تحتوي على كتلة من خلايا المستقبلات الضوئية، وخلايا الدعم، والخلايا الصبغية. تتميز هذه النوعية من الكائنات ذات الرؤية المذهلة بستة صفوف من العوينات المعدلة تعرف باسم نصف النطاق، وهو المكان الذي يحدث به كل السحر.

فكل صف من صفوف العوينات متخصص في الكشف عن أطوال موجية معينة أو أشعة مستقطبة؛ حيث تكشف الأربعة صفوف الأولى عن الضوء المرئي الذي يراه الإنسان وعن الأشعة فوق البنفسجية. بمعنى آخر، يحتوي كل صف على مستقبل مختلف للأشعة فوق البنفسجية؛ مما يمنح روبيان السرعوف رؤية حادة. أما العوينات الموجودة في الصفين المتبقين فتحتوي على شعيرات مصفوفة بدقة بالغة؛ وهذا الترتيب مسئول عن رؤية الضوء المستقطب.

والتركيب العام للعين شائق للغاية؛ فثلاثة أجزاء من كل عين تنظر لنفس النقطة في الخواء، نتيجة لذلك تركز العين بنسبة ٧٠٪ على شريط ضيق في الخواء، لكنه يمنحها أيضا القدرة على إدراك العمق بعين واحدة فقط. ويحرك روبيان السرعوف عينيه طوال الوقت لتفحص البيئة المحيطة. وقدرته على تحريك كل عين على حدة مفيدة في هذه الحالة؛ لأنها تمكنه من الحصول على مساحة كبيرة للرؤية.



ما نعرفه عن رؤية الألوان في المملكة الحيوانية لا يقارن بما لم نكتشفه بعد. فرؤية العالم من خلال أعين الحيوانات بالتأكيد تجربة تعليمية شائقة للغاية.



المراجع

http://nautil.us/
http://www.eyes-and-vision.com/
http://www.iflscience.com/
http://www.colormatters.com/
http://phys.org/
http://io9.com/
http://news.discovery.com/





الفن وليد الضوء

بقلم: مايسة عزب

الفن أحد أهم أوجه الثقافة، كان ولا يزال وسيظل دائمًا وليد الضوء. فالضوء يتكون من مزيج من الألوان، وتتجلى الألوان لنا عندما يتم امتصاص بعض الأطوال الموجِية للضوء وعكس البعض الآخر. إلا أن ذلك ليس كل ما يربط الضوء بالفن؛ حيث تم استخدام الضوء نفسه لإبراز الأعمال الفنية، مثلما في أعمال الزجاج المعشق، التي زينت المعالم المعمارية المتميزة منذ القرن الرابع ميلاديًا حتى الآن.

بدءًا من رجل الكهف حتى الفنانين المعاصرين، فقد استخدم الجميع الضوء والظل والألوان؛ لتحقيق المزاج العام وخلق أجواء الأعمال الفنية. فاستخدمت كلمة كياروسكورو (Chiaroscuro) الإيطالية بمعنى "الجلاء والقتمة" في بادئ الأمر؛ لوصف نوع من الرسم على الورق متوسط العتمة؛ حيث يخلق الفنان مناطق داكنة باستخدام الحبر وأخرى فاتحة باستخدام الدهان الأبيض.

فيما بعد، استخدم المصطلح لأعمال الطباعة بالحفر على الخشب، الأمر الذي كان مشابهًا؛ حيث استخدم الأبيض والأسود معًا. ولكن عندما يأتي الأمر للتصوير، فقد تألق منهج الكياروسكورو في لوحات كارافاجيو في القرن السادس عشر ميلاديًا. وقد شرع كارافاجيو في استخدام الخلفيات العميقة والداكنة في كثير من لوحاته؛ حيث بدا كأنه يُسلط مصباحًا موجهًا إلى أبطال أعماله، فأدى التناقض العالي في لوحاته إلى أعمال فنية شديدة التأثير والدراما.

عبر التاريخ، لعب الضوء دورًا رئيسيًّا في فنون مثل الفوتوغرافيا، والسند الخطي، والسينما. مع ذلك، فمع اختراع الضوء الاصطناعي، بدأ كثير من الفنانين في استخدام الضوء بصفته الشكل الأساسي للتعبير عوضًا عن كونه مجرد وسيلة لمظاهر أخرى من الفن. كان لازلو موهولي - ناجي (١٨٩٥–١٩٤٦) عضوًا في مدرسة البوهاوس الفنية القائمة على تصميم الأعمال بناءً على فاعليتها وبساطتها، وقد تأثر بالحركة البنائية. فكانت المنحوتات الضوئية وتلك المتحركة من عناصر عرض "مغير الضوء – الفضاء" في الفترة ما بين ١٩٢٢ و١٩٣٠، وهو أحد أوائل الأعمال الفنية الضوئية؛ حيث أدرج أيضًا الفن الحركي.

ولا يقتصر الأمر على ذلك فحسب؛ فحجب الضوء – أي الظلُّ – استخدم أيضًا في خلق الأعمال الفنية؛ مثل عرائس الظل. ومسرح الظل من التقاليد القديمة التي لا تزال شائعة في ثقافات عديدة؛ فهو شكلٌ شعبي من الترفيه للأطفال والكبار على حدٍّ سواء في كثير من البلاد حول العالم. عرائس الظل هي إحدى أقدم وسائل السرد الترفيهية، وتستخدم الأشكال المفصلة المسطحة لخلق شخصيات يتم حملها بين مصدر للضوء وشاشة شفافة؛ حيث يمكن تحقيق تأثيرات متنوعة بتحريك العرائس وكذلك مصدر الضوء. ويمكن لمحرك العرائس الماهر جعل الشخصيات تبدو كأنها تسير، أو ترقص، أو تتعارك، أو تضحك.

في الحفلات الحية هذه الأيام تلعب المؤثرات الضوئية دورًا غاية في الأهمية؛ حيث يتطلب الأمر فريقًا للعمل عليها. فلا تتيح الإضاءة المسرحية في العروض الفنية للجمهور رؤية ما يحدث على خشبة المسرح فحسب، بل من شأنها أيضًا تحقيق التناغم، وتوجيه الانتباه، حتى تغيير مكان الشخص في الزمان والمكان. والتصميم الضوئي مجال عالي التقنية، يتطلب التحكم في المعدات الضوئية لتحقيق الكثافة، واللونٍ والاتجاه، والتركيز، والوضع المناسب؛ ففي كل من الأعمال المسرحية والراقصة يلعب الضوء دورًا هائلا في تطوير سير الأحداث الخاصة بالعروض وإثارة مشاعر الجمهور.

ومن الحفلات الغنائية إلى مدن الملاهي تقوم عروض ضوء الليزر بترفيه الجماهير من جميع المراحل العمرية؛ فتسمح دقة الليزر وقوته للضوء بإنارة الجمهور، وخلق التصميمات على البنيات الأساسية، كما يمكن مشاهدتها في سماء الليل. وإضاءة الليزر مفيدة ترفيهيًا لطبيعتها المتماسكة التي تسمح بإنتاج شعاع ضيق؛ مما يتيح استخدام المسح البصري لرسم الأشكال أو الصور على الجدران، والأسقف، والأسطح الأخرى، بما في ذلك الدخان والشبورة المسرحية، دون الحاجة لإعادة التركيز بسبب الاختلافات في المسافة كما هو الحال في عروض الفيديو. وهذا الشعاع المركز مرئي بوضوح كبير، وعادة ما يستخدم كتأثير، كما يتم "أرجحة" الأشعة أحيانًا لأماكن مختلفة باستخدام المرايا، وذلك لخلق منحوتات ليزر.

يُعدُّ الضوء أهم عناصر تقدير العمارة وفهمها؛ فلا تقتصر العلاقة بين الضوء والعمارة على الطاقة والمادة، بل تُعنى أيضًا بالتأثير العاطفي على الناس. فتتصور العين البشرية الأشكال من خلال إصابة الضوء وانعكاسه؛ حيث تحصل على المعلومات عن الجو العام لمكان ما. ويترجم المخ الانطباعات المرئية؛ حيث يضعها في سياق يخلق العاطفة التي تؤثر فينا بشكل ما.

فيفضل أن يكون الضوء في غرفة المعيشة على سبيل المثال دافئًا وهادئًا؛ حيث ينبغي أن يبرز توزيع الضوء ملمس الأشياء ولونها، بطريقة توازن بين المناطق الداكنة والفاتحة. فعندما يقرأ نظامنا البصري هذا الجو العام يخلق انطباعًا مريحًا يساعد على الاسترخاء. وعلى العكس، ينبغي أن تكون الإضاءة في مكان العمل باردة المظهر، وساطعة، ومركزة على أماكن العمل المحددة؛ بحيث تكون الإضاءة موزعة بانتظام لتبدو الغرفة واسعة ونظيفة؛ مما يخلق جوًّا ديناميكيًّا يساعد على القيام بالمهام المختلفة بمزيد من الطاقة، سواء العقلية أو الجسمانية.

فيُحدد الضوء الفضاء المعماري؛ حيث يساهم في تصوره وفهمه، كما يضيف قيمة لفعاليتها الوظيفية ويضفي عنصرًا عاطفيًّا لمستخدميها. لقد كان هذا ملخصًا بسيطًا للغاية لا يكاد يمس سطح ما يعنيه الضوء للفن، ناهيك عن الحياة بأكملها. فالضوء بالفعل لا غنى عنه في الحياة في جميع نواحيها؛ ولذلك فدراسته والكشف عن أسراره بعيدان كل البعد عن الانتهاء، بل إنهما لا يزالان في بداياتهما.



أمير الظل والنور، وأبو الفيزياء الحديثة، ورائد المنهج العلمي الحديث، ومؤسس الفيزياء التجريبية، والعالم الأول؛ هكذا لقب العلماء ابن الهيثم، الذي وُلد في القرن الثاني الهجري وعاش في الفترة ٣٥٤-٤٣٠هـ/ ٩٦٥-١٠٤٠م. هو أبو علي الحسن بن الحسن ابن الهيثم المعروف عند الغرب باسم Al Hazen، من أهم العلماء العرب الذين غيروا العالم بنظرياتهم وأبحاثهم، خاصة في علم الضوء. يقول الدكتور مصطفى نظيف: "قلَب الأوضاع القديمة، وأنشأ علمًا جديدًا، أبطل فيه علم المناظر، وأنشأ علم الضوء الحديث. إن أثره في الضوء لا يقل عن أثر نيوتن في الميكانيكا".

بقلم: د. محمد سليمان

مدير متحف المخطوطات، مكتبة الإسكندرية

أمير الظل والنور

أما علماء الغرب، فيقول عنه المؤرخ البلجيكي ألفرد سارتون؛ وهو مؤسس علم تاريخ العلوم: "إن ابن الهيثم أعظم عالم ظهر عند العرب في علم الطبيعة، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى، ومن علماء البصريات القليلين المشهورين في العالم كله". ظلت كتبه وأبحاثه إلى يومنا هذا مصدرًا أساسيًّا وهامًّا لكل من اشتغل بعلوم الطبيعة والبصريات، هذا غير إسهاماته الرئيسية في علوم الفلك، والرياضيات، والهندسة، والطب، وخاصة طب العيون وتشريحها.

كان ابن الهيثم من العلماء الموسوعيين، وقد ترجمت أعماله إلى عديد من اللغات الأجنبية وبنيت عليها النظريات الحديثة خاصة في علم الضوء. فيعد ابن الهيثم رائد علم الضوء أو المؤسس لعلم الضوء الحديث. وليس من اليسير أن نكتب عن ابن الهيثم وأعماله في هذه الأسطر القليلة، ولكنها مجرد ومضات خاطفة للتعرف على إسهاماته في علم الضوء فقط وكتابه "المناظر"، وإن كانت أيضًا لا تكفي.

قد غيَّر ابن الهيثم النظريات الثابتة حول البصريات والضوء منذ أكثر من ألف عام بكتابه الأشهر والمعجز "المناظر"، الذي قلب فيه موازين هذا العلم بشهادة الداني والقاصي، والذي لا تزال تطبيقاته التي نعمل بها ليومنا هذا تستخدم، مخالفًا لما كان مستقرًّا في الأذهان، ولما توصل إليه كل من إقليدس وبطلميوس آنذاك.

جاء كتاب المناظر في سبعة مجلدات تناول فيها ابن الهيثم سبعة موضوعات رئيسية، وهي: كيفية الإبصار بالجملة، وتفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية إدراكها، وأغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها، وكيفية إدراك البصر بالانعكاس عن الأجسام الثقيلة، وموضوعات الخيالات - وهي الصور التي ترى في الأجسام الثقيلة - وأغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها، وأخيرًا كيفية إدراك البصر بالانعطاف من وراء الأجسام المشفة المخالفة لشفيف الهواء.

وقد قسم هذه الموضوعات إلى فصول اتبع فيها المنهج العلمي التجريبي ودعم نظرياته عن الضوء والإبصار بالتجارب الهندسية العملية. لذا نجد ابن الهيثم من أوائل العلماء الذين اتبعوا المنهج العلمي السليم في البحث.

فكما نرى المجلدات الثلاثة الأولى تناقش نظرية الرؤية، ووظائف العين، وعلم نفس الإدراك، أما المجلدات الباقية، فتناولت فيزياء البصريات التقليدية، فجمع في كتابه "المناظر": علم البصريات، والفيزياء، والرياضيات، وعلم النفس. ونستطيع أن نقول إن "المناظر" انقسم إلى قسمين: الأول اهتم بإشراق الأضواء، ورؤية المبصرات على الاستقامة؛ وأما الثاني، فاهتم بانعكاس الأضواء وانعطافها، وما يترتب عليهما من إدراك المبصرات في المرايا مختلفة الأشكال وفي الأجسام المشفة على حد تعبيره.

وقد صُنف كتاب "المناظر" مع كتاب فلسفة المبادئ الرياضية الطبيعية لإسحاق نيوتن كأهم وأكثر الكتب التي أثرت في علم الفيزياء وأكثرها إسهامًا في تطور علم البصريات، خاصة نظرية الرؤية التي أوردها ابن الهيثم بكتابه، وكانت فتحًا جديدًا خالف فيها كل ما هو متعارف من علوم في عصره، وأثبتها بالتجربة والبرهان، وعُدَّتْ إضافة حقيقية إلى العلوم.

فكان من المشهور والسائد قبل ابن الهيثم في ذلك الوقت أن تفسير الرؤية كان يعتمد على نظريتين هما: الانبعاث والولوج، ومفادهما خروج أشعة الضوء المنبعثة من العين لإدراك عملية الإبصار، وافتراض دخول الضوء إلى العين بصورة فيزيائية؛ قد أيدهما السابقون عليه من العلماء أمثال: إقليدس، وبطلميوس، وأرسطو، وجالينوس. على أن ابن الهيثم عارض النظريتين بمقالته الأولى من كتابه "المناظر"، ثم عرض في المقالتين التاليتين نظريته عن سيكولوجية الإبصار. وقدم ابن الهيثم البديل من هاتين النظريتين نظرية أخرى تفسر عملية الرؤية - وهي الأصح بالتجربة - إنها تحدث بخروج أشعة الضوء إلى العين من كل نقطة في الكائن.

وتتجلى فلسفة ابن الهيثم ومنهجه في مقولته: "إن الباحث عن الحقيقة ليس هو من يدرس كتابات القدماء على حالتها ويضع ثقته فيها، بل هو من يُعلِّق إيمانه بهم ويتساءل ما الذي جناه منهم، هو الذي يبحث عن الحجة، ولا يعتمد على أقوال غيره. وبالتالي، فإن من الواجب على من يحقق في كتابات العلماء، إذا كان البحث عن الحقيقة هدفه، هو أن يستنكر جميع ما يقرأه، ويستخدم عقله حتى النخاع لبحث تلك الأفكار من كل جانب. وعليه أن يتشكك في نتائج دراسته أيضًا، حتى يتجنب الوقوع في أي تحيز أو تساهل".

فأمير الظل والنور لا يزال حيًّا بيننا بعلمه وبالتطبيقات التي نتجت عن دراساته إلى يومنا هذا؛ فأدعوك أيها القارئ عندما تستخدم الكاميرا (القمرة) أن تتذكر ابن الهيثم، وعندما تنظر إلى القمر تذكر أن إحدى فوهاته كتبت باسمه، وتذكر أيضًا قوله:

رُبَّ مَيْتٍ قَدْ صَارَ بِالعلمِ حَيًّا
ومُبَقًّى قَدْ مَاتَ جَهلاً وَغَيًّا
فاقتَنُوا العِلمَ كَيْ تَنَالُوا خُلودًا
لا تَعدُّوا الحَيَاةَ فِي الجَهْلِ شَيْئًا

فتتدبروا يا أولي الألباب.

الحلقة قبل الأخيرة

لغز الحضارة الإنسانية

بقلم: د. عمر فكري
رئيس قسم القبة السماوية
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية



لقد فاض الكيل ونفد صبرك عزيزي القارئ جرَّاء زيارة تلك الكائنات العجيبة في هذه الليلة الغريبة. والآن، وفي سرد الحلقة قبل الأخيرة لابد أن نضع - أنا وأنت - حدًّا لهذا الأمر. إن الشيء المسلم به هو أن هذه المخلوقات الثلاثة على علم كبير بما يحدث على كوكب الأرض، والأمر الثاني أنهم ودودون لأقصى درجة ولا خشية منهم أو من سلوكهم، والأمر الثالث هو أنك قد تعودت عليهم وعلى الحوار معهم؛ وهذا واضح من الحلقات الست السابقة من هذه السلسلة. ولكن ما نهاية ذلك الأمر؟ فقد أوشك الصباح، وسوف يبزغ نور شمس النهار الجديد.

خلاصة الأمر في تلك المخلوقات أنها عاقلة، وذكية، ومتطورة، ومتحررة، وقادمة من كوكب بعيد، كانوا قد أعطوك وعدًا بأن يخبروك عن اسمه ومكانه. وبعد أن تقوم بإسكات المنبه الذي لفت صوته انتباههم تنظر إليهم مندهشًا، وبخاصة عندما تدخل أشعة الشمس من ثنايا شباك غرفتك على أجسادهم وتنفذ منها دونما أي تأثير. تسأل نفسك من جديد؛ ما هذا؟ أيعقل هذا الذي حدث؟ أم أن ما أراه مجرد تهيؤات؟ إذ يفترض أن الضوء يصنع لأجسادهم ظلًّا على الحائط، وهذا لم يحدث. فتسأل الطويل جدًّا: "اسمح لي..." فيبادرك هو بالسؤال: "اسمح لي أنت أولًا؛ ما هذا الصوت الذي صدر من هذا الشيء الصغير الموجود بجوارك؟" فتجيبه بتلقائية: "إنه صوت المنبه الذي يعينني على الاستيقاظ من نومي كل صباح".

"ولكن، أخبرني لماذا لم يتكون ظلٌّ لكم على الحائط من ضوء الشمس؟ أو على الأرض من ظل المصباح؟" فيجيبك البدين جدًّا: "وماذا تقصد بتكوُّن الظل؟" فيجيبه عنك الطويل جدًّا: "الظلال يا رفيقي هي تلك الخيالات الداكنة التي تتكون على شيء ما عندما يسقط ضوء عليه". فيرد عليه البدين موافقًا رأيه: "نعم فهمت". ثم يعقب على كلامه وهو ينظر ناحيتك: "الظلال يا صديقنا تتكون لأسباب عديدة، أهمها هو أن يسقط الضوء على جسم مادي مصمت. أما نحن فكائنات - كما أخبرناك سابقًا - لدينا طبيعة خاصة قد تعتبرونها أنتم على كوكب الأرض خارقة".

يحاول القصير جدًّا التدخل في الحديث فتوقفه أنت قائلًا: "أرجوكم لا داعي للاسترسال فأنا أريد أن أضع حدًّا لما نحن فيه الآن، ولا بد لي من أن أذهب إلى عملي، وأنتم حتى هذه اللحظة لم تخبروني عن سبب زيارتكم ولا عن الكوكب الذي قدمتم منه". يجيبك على الفور القصير جدًّا: "لقد طلبنا منك أن تدلنا على مكان نخاطب منه أهل الكوكب ولقد انحرف بنا الحديث أكثر من مرة عن موضوعات كثيرة. هيا أخبرنا عن مكان مناسب نقوم فيه بالكشف عن هويتنا وإيصال رسالتنا من خلاله لأكبر عدد من سكان كوكبكم العامر بالحياة".

تبرق في ذهنك فكرة ذهبية على الفور، وهي أن تقوم بتسجيل صورهم وحديثهم إليك، ومن ثم تقوم برفع هذه التسجيلات على شبكة الإنترنت؛ فيشاهدها أكبر عدد من الناس كما يطلبون. ولكن عندما تخبرهم بأن يستعدوا للتسجيل تعود الكرَّة من أولها؛ فيسألك البدين جدًّا سؤالًا استنكاريًّا: "عفوًا يا صديقنا، إن هذا الحل لا يجدي معنا. فإذا قمت بتصويرنا، فلن تستطيع رؤيتنا؛ لأن أجسادنا عصيَّة على التصوير كما هي عصيَّة على تكوين الظلال كما رأيت".

ترد عليه وقد ازدادت حيرتك: "وماذا عساني أن أفعل لكي تقوموا بمخاطبة سكان الكوكب؟" فيجيبك الطويل جدًّا: "اكتب عنا يا صديقنا في مكان يقرؤه عدد كبير، أو قم بإرسال أخبارنا وصفاتنا إلى نشرات الأخبار". يعقب القصير جدًّا على هذه الفكرة: "نعم، أرسل إلى نشرات الأخبار ومواقع الإنترنت بعد أن تقوم بالترجمة إلى جميع اللغات، ثم أخبر أصدقاءك ومعارفك أن يتناقلوا هذه الأخبار؛ فيزداد بذلك عدد المتابعين لنا ولأخبارنا". تحك رأسك، تعجبًا.

هل يعقل هذا الكلام؟ ومن سيصدقني؟ بكل تأكيد سيقولون عني مجنون أو خيالي - فجأة - قد أصبح خصيبًا. "أنتم لا تعرفون أصحابي ولا أصدقائي جيدًا؛ فالناس لا يؤمنون إلا بالأشياء المادية التي يرونها بأعينهم ويسمعونها بآذانهم. لقد اختفى عصر النبوءات والكلام عن الأشياء الغيبية التي تحتاج إلى التصديق بدون مشاهدة. ولكن، اسمحوا لي - وبسرعة، فقد داهمني الوقت - لماذا تريدون أن توجهوا كلامكم لكلٍّ سكان الكوكب؟ ألا يكفيكم واحد من هذا الكوكب؟ فها أنا أمامكم، عرفتموني وعرفتكم، وصبرتم عليَّ وصبرت عليكم، ولم أخشكم وقضيتم معي ليلة بأكملها في غرفتي. ماذا تريدون أن تخبروا به الناس؟ ما السر الذي وراء رغبتكم؟ أخبروني .. أخبروني.

وإلى اللقاء في الحلقة القادمة والأخيرة.

معلومات للزائر

القبة السماوية

العروض المتاحة

عرض النجوم
٤٥ دقيقة
واحة في الفضاء
٢٥ دقيقة
نجوم الفراعنة
٣٥ دقيقة
العجائب السبع
٣٠ دقيقة
حياة الأشجار
٣٣ دقيقة
كالوكاهينا
٣٥ دقيقة
سر النيل
٤٥ دقيقة
رحلة كونية
٣٥ دقيقة
الإسكندرية، مهد علم الفلك
٢٢ دقيقة

معلومات للزائر

- للاطلاع على الجدول اليومي ورسوم دخول عروض القبة السماوية، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني:
www.bibalex.org/psc
- يرجى ملاحظة أنه، ولأسباب فنية، تحتفظ القبة السماوية بحق إلغاء أو تغيير العروض في أي وقت بدون إخطار مسبق.

متحف تاريخ العلوم

معلومات للزائر

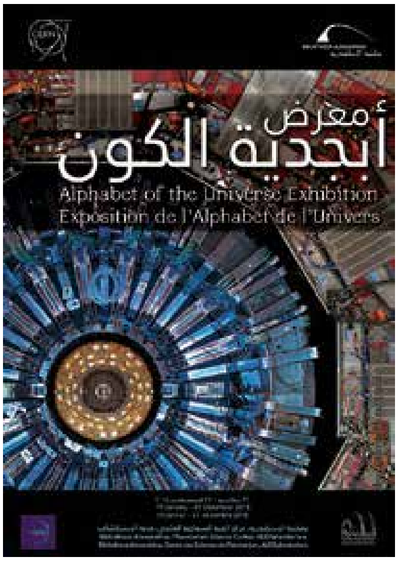
مواعيد العمل

من الأحد إلى الخميس:
من ٩:٣٠ صباحًا إلى ٤:٠٠ عصرًا
السبت من ١٢:٠٠ظهرًا إلى ٤:٠٠ عصرًا

مواعيد الجولات

من الأحد إلى الخميس:
١٠:٣٠ – ١١:٣٠ – ١٢:٣٠ – ١:٣٠ – ٣:٣٠ ظهرًا

- تتضمن جميع تذاكر عروض القبة السماوية رسوم دخول المتحف.
- لغير جمهور القبة السماوية، تكون رسوم دخول المتحف جنيهين.
- جولات المتحف مجانية لحاملي تذاكر القبة السماوية أو تذاكر المتحف.



قاعة الاستكشاف

معلومات للزائر

منطقة الاستكشاف

مواعيد العمل

من الأحد إلى الخميس:
من ٩:٣٠ صباحًا إلى ٤:٠٠ عصرًا
ما عدا السبت:
من ١٢:٠٠ ظهرًا إلى ٤:٠٠ عصرًا
والثلاثاء:
من ٩:٣٠ صباحًا إلى ١٢:٣٠ ظهرًا

مواعيد الجولات

الأحد، الاثنين، الأربعاء، الخميس:
٩:٣٠ – ١١:٠٠ – ١٢:٣٠ – ٢:٣٠ ظهرًا
السبت: ١٢:٠٠ظهرًا – ٢:٠٠ ظهرًا
الثلاثاء: ٩:٣٠ – ١١:٠٠ صباحًا
أسعار الدخول
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.

قاعة الاستماع والاستكشاف

للاطلاع على قائمة العروض المتاحة بقاعة الاستماع والاستكشاف، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc
للحجز، برجاء الاتصال بإداري قاعة الاستكشاف قبل الموعد المطلوب بأسبوع على الأقل.

الأسعار

عروض الفيديو (DVD)
الطلبة: جنيهان، غير الطلبة: ٤ جنيهات.
عروض ثلاثية الأبعاد (3D)
الطلبة: ٥ جنيهات، غير الطلبة: ١٠ جنيهات.
عروض رباعية الأبعاد (4D)
الطلبة: ١٠ جنيهات، غير الطلبة: ١٥ جنيهًا.



تتشاطر دول المنطقة الأورو- متوسطية ودول الشرق الأوسط التاريخ ذاته وتواجه اليوم نفس تحديات التقدم. بالإضافة إلى ذلك، فمع تسارع وتيرة أحداث المنطقة خلال الفترة السابقة، ظهرت الحاجة إلى تعزيز شراكة قوية بين الشعوب لتدعيم التحول الديمقراطي والتوسع المؤسسي الذي تشهده المنطقة؛ بغرض تحقيق تطور شامل ومستديم إلى جانب خلق فرص عمل.

ولذلك كانت المدرسة الصيفية إيمي؛ والأهداف الأساسية لها هي: تدعيم المراكز العلمية الموجودة بالفعل في المنطقة بجميع أنشطتها وبرامجها، وتدعيم إنشاء مراكز علمية جديدة ومشروعات لتوصيل العلوم بالمنطقة، ولتعزيز رسالة المراكز العلمية في المجتمع بما فيها المؤسسات المحلية والإقليمية، ولتبادل الخبرات والطرق والأنشطة بين الخبراء في هذا المجال، ولتحفيز إنشاء مشروعات مشتركة بين أعضاء المنطقتين.

ولكن الهدف الرئيسي للمدرسة هو خلق إطار عمل للمراكز العلمية في المنطقة الأورو- متوسطية ومنطقة الشرق الأوسط لتعزيز قدراتها ولتوطيد الحوار والتبادل بينها، ولزيادة العاملين في هذا المجال من أجل التفاعل مع الجمهور في مجالات العلوم في المنطقة.

وتخاطب المدرسة الصيفية قادة المستقبل في المراكز والمتاحف العلمية. ويتم ذلك عن طريق منحهم برامج تطوير متخصصة في الإدارة العامة وفي مهارات هذا المجال بصفة خاصة. والمستفيدون من هذه المدرسة هم صغار المديرين بالمراكز والمتاحف العلمية الحالية، والقادمون الجدد بمشروعات تختص بإنشاء مراكز ومتاحف علمية جديدة وأنشطة في مجال توصيل العلوم من المنطقة الأورو- متوسطية والشرق الأوسط. وستقام مدرسة إيمي هذا العام بمركز القبة السماوية بمكتبة الإسكندرية، في الفترة من ٥-١٠ سبتمبر ٢٠١٥.

لمزيد من المعلومات، برجاء زيارة الرابط التالي:
http://www.bibalex.org/EMME2015/

مكتبة الإسكندرية
BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

العمى على النظر



طالع مقال "العالم في أعينهم"، صفحة ١٨.

رسوم: محمد خميس